

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-327789

(43)Date of publication of application : 30.11.1999

(51)Int.Cl.

G06F 3/033
B43L 1/04
G06F 3/00
G09G 5/00
G09G 5/02
H04N 1/00
H04N 1/60
H04N 1/46

(21)Application number : 10-218267

(22)Date of filing : 31.07.1998

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(72)Inventor : INOUE TAKAO
FURUTA TOSHIYUKI
OMURA KATSUYUKI
KITAGUCHI TAKASHI
BEPPU TOMOHIKO
TSUDA KUNIKAZU

(30)Priority

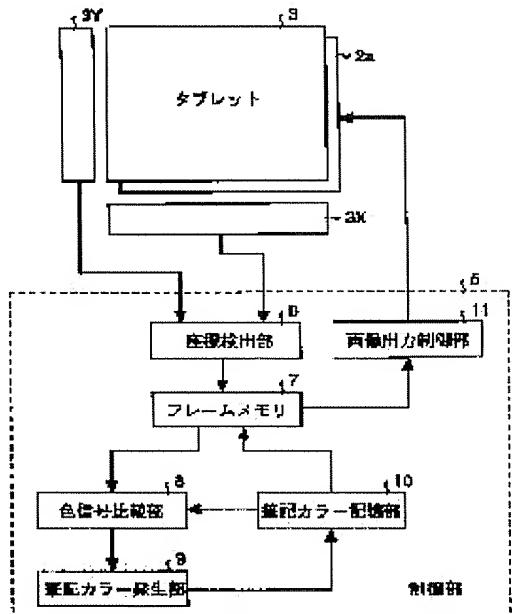
Priority number : 10 78600 Priority date : 12.03.1998 Priority country : JP

(54) COLOR DISPLAY AND ELECTRONIC BLACKBOARD SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To clear characters and images by automatically changing writing colors or background colors.

SOLUTION: When graphics, etc., are inputted by bringing a pen into contact with a tablet 3, each coordinate of a position to which the tip of the pen is transferred is successively detected and stored in a frame memory 7 by a coordinate detecting part 6. Pieces of background color data of each coordinate position stored in the frame memory 7 and specified writing color data stored in a writing color storage part 10 are read and compared with each other by a color signal comparing part 8. When the background color and the specified writing color of the inputted coordinate position are regarded as the same, the specified writing color stored in the writing color storage part 10 is changed and a part equivalent to the coordinate position of the frame memory 7 is rewritten with the changed and specified writing color by a writing color generating part 9. Coordinate data stored in the frame memory 7 is read and each coordinate position of inputted trace is displayed on a color display means 2 (display panel 2a, etc.), with the specified writing color by an image output control part 11.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-327789

(43)公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
G 06 F 3/033	3 6 0	G 06 F 3/033 3 6 0 C
B 43 L 1/04		B 43 L 1/04 F
G 06 F 3/00	6 0 1	G 06 F 3/00 6 0 1
G 09 G 5/00	5 1 0	G 09 G 5/00 5 1 0 J
5/02		5/02 B

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L. (全 34 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平10-218267	(71)出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22)出願日	平成10年(1998)7月31日	(72)発明者	井上 隆夫 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
(31)優先権主張番号	特願平10-78600	(72)発明者	古田 俊之 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
(32)優先日	平10(1998)3月12日	(72)発明者	大村 克之 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
(33)優先権主張国	日本 (JP)	(74)代理人	弁理士 酒井 宏明

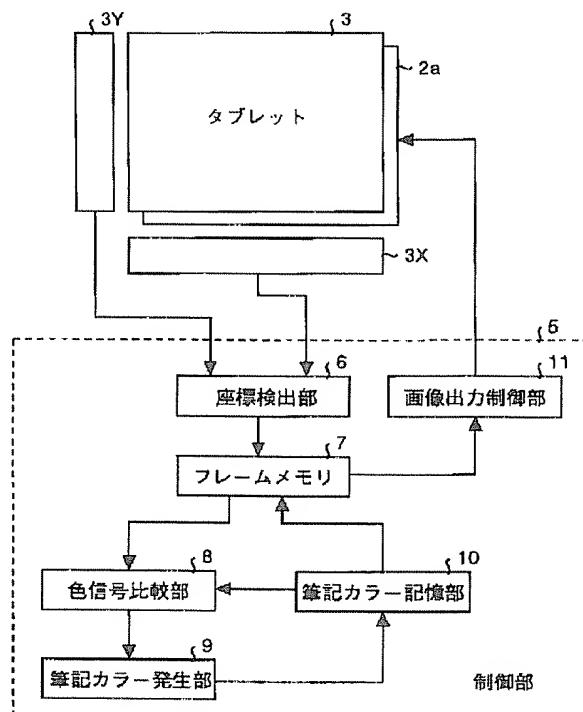
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カラー表示装置および電子黒板システム

(57)【要約】

【課題】 自動的に筆記色若しくは背景色を変更して文字や画像を明確にする。

【解決手段】 ペン4をタブレット3に接触させて図形等を入力すると、座標検出部6はペン先が移動する位置の各座標を逐次検出してフレームメモリ7に格納する。色信号比較部8はフレームメモリ7に格納された各座標位置の背景色データと筆記カラー記憶部10に記憶している指定筆記カラーデータを読み出して比較する。筆記カラー発生部9は入力した座標位置の背景色と指定筆記カラーが同一色とみなされたときに、筆記カラー記憶部10に記憶した指定筆記カラーを変更し、変更した指定筆記カラーでフレームメモリ7の座標位置相当部を書き替える。画像出力制御部11はフレームメモリ7に記憶した座標データを読み出し、入力された軌跡の各座標位置をそれぞれ指定筆記カラーでカラー表示手段2に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー表示手段と接して配置された透明座標入力手段および筆記手段を有し、筆記手段による筆記位置に相当する透明座標入力手段の座標データを入力し、入力した各筆記座標に対応したカラー表示手段の位置にカラー筆記軌跡を表示するカラー表示装置において、

選定された筆記色と筆記位置の背景色を比較し、筆記色と筆記位置の背景色が同一若しくはあらかじめ設定された範囲内にあるときは筆記色を変化させることを特徴とするカラー表示装置。

【請求項2】 カラー表示手段と接して配置された透明座標入力手段および筆記手段を有し、筆記手段による筆記位置に相当する透明座標入力手段の座標データを入力し、入力した各筆記座標に対応したカラー表示手段の位置にカラー筆記軌跡を表示するカラー表示装置において、

入力した各座標位置の全ての背景色を記憶し、選定された筆記色と入力した各座標位置の全ての背景色の出現頻度を平均して評価した背景カラー評価値とを比較し、筆記色と背景カラー評価値が同一若しくはあらかじめ設定された範囲内にあるときは筆記色を変化させることを特徴とするカラー表示装置。

【請求項3】 上記入力した各座標位置の全ての背景色を評価するときに、各座標位置の背景色の出現頻度を算出し、頻度の高い色相からの距離が遠くなるように各出現頻度に重みを付けた請求項2記載のカラー表示装置。

【請求項4】 入力した座標位置の一部を消去するときに入力した各座標位置の全ての背景色を記憶したながら消去する座標位置の背景色を読み出して復元する請求項2または3記載のカラー表示装置。

【請求項5】 上記筆記色と背景色の比較に色相信号を用いる請求項1または4記載のカラー表示装置。

【請求項6】 カラー表示手段と接して配置された透明座標入力手段と筆記手段を有し、筆記手段による筆記位置に相当する透明座標入力手段の座標データを入力し、入力した各筆記座標に対応したカラー表示手段の位置にカラー筆記軌跡を表示するカラー表示装置において、選定された筆記色と筆記位置の背景色を比較し、筆記色と筆記位置の背景色が同一若しくはあらかじめ設定された範囲内にあるときは背景色を変化させることを特徴とするカラー表示装置。

【請求項7】 上記筆記色または背景色の変更するか否を選択する選択手段を有する請求項5または6記載のカラー表示装置。

【請求項8】 カラー表示手段と接して配置された透明座標入力手段と筆記手段を有し、筆記手段による筆記位置に相当する透明座標入力手段の座標データを入力し、入力した各筆記座標に対応したカラー表示手段の位置にカラー筆記軌跡を表示するカラー表示装置において、

入力した文字や図形が視認しにくい場合に、使用者の選択した異なる筆記色に一斉に変更することを特徴とするカラー表示装置。

【請求項9】 文字および画像を表示するためのカラー表示装置と、前記カラー表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記カラー表示装置の表示制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記カラー表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、前記制御装置は、あらかじめ前記カラー表示装置に表示されている画像上に、前記タッチ入力装置を介して入力した上書き画像を表示する際に、指定されている上書き画像の色と表示位置の背景色とを比較し、上書き画像の色と背景色が同一若しくはあらかじめ設定された範囲内にある場合に、上書き画像の色を変更することを特徴とする電子黒板システム。

【請求項10】 文字および画像を表示するためのカラー表示装置と、前記カラー表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記カラー表示装置の表示制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記カラー表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、

前記制御装置は、あらかじめ前記カラー表示装置に表示されている画像上に、前記タッチ入力装置を介して入力した上書き画像を表示する際に、上書き画像の色を背景色または最大画像領域の色の補色に設定することを特徴とする電子黒板システム。

【請求項11】 前記上書き画像は、文字、罫線、図形を含むことを特徴とする請求項9または10記載の電子黒板システム。

【請求項12】 前記制御装置は、前記タッチ入力装置を介して入力した手書き文字を認識して文字情報を生成する手書き文字認識機能を有し、前記上書き画像は、前記手書き文字認識機能で生成した文字情報を含むことを特徴とする請求項9～11記載のいずれか一つの電子黒板システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コンピュータ等に文字や図形を入力するタブレット一体型のカラー表示装置、およびカラー表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムに関し、より詳細には、すでに表示されている画像上に上書き画像（入力した文字や図形）を重ねて表示する際の上書き画像の視認性の向上を図ったカラー表示装置および電子黒板システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 コンピュータグラフィックスでは操作性

等の向上のために、例えば特開平 7-325666 号公報に示すように、入力画面の各項目や背景色等を色分けして表示したりしている。また、キーボードやマウスの代わりにペンを用いて入力する、いわゆるペン入力型コンピュータが携帯型情報端末装置や電子会議システムで用いられている。例えば特開平 9-114591 号公報に示された液晶表示装置は、カラー液晶パネル上にペン入力したときに、ペンで指示された位置の座標データを認識し、認識した座標データによる軌跡をあらかじめ指定された色で表示パネルに表示して、ペン入力した軌跡をカラー表示するようにしている。

【0003】また、このペン入力に代えて、直接、指先等で入力可能なタッチ入力装置を有したカラー表示装置も提供されている。

【0004】一方、従来より、ホワイトボードや、書き込みシート等の書き込み面に筆記用具を用いて書き込んだ手書きの情報を、専用のスキャナで読み取り、専用のプリンタで記録紙に出力する電子黒板装置が知られており、この種の電子黒板装置は、所謂、コピーボードとして使用されている。

【0005】また、電子黒板の書き込み面にタッチパネルを配置して、書き込み面に手書きで書き込んだ情報をリアルタイムで入力する電子黒板システムも提供されている。例えば、マイクロフィールド グラフィックス社製 (Microfield Graphics, Inc.) のソフトボードは、書き込み面であるホワイトボード上に光学式タッチパネルを配設し、このホワイトボード上に書かれた文字や絵等のビジュアルデータを、接続されたパソコン (パーソナルコンピュータ) にリアルタイムで取り込めるタッチ入力装置である。このソフトボードを用いた電子黒板システムでは、ソフトボードで取り込んだビジュアルデータを、パソコンに入力して CRT に表示したり、液晶プロジェクターを用いて大型のスクリーンに表示したり、あるいはプリンタで記録紙に出力することが可能である。また、ソフトボードが接続されたパソコンの画面を液晶プロジェクターでソフトボード上に投影し、専用のペンを使用してソフトボード上でパソコンの画面を操作することも可能である。

【0006】さらに、文字および画像を表示するための表示装置と、表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、タッチ入力装置からの入力に基づいて表示装置の表示制御を行う制御装置とを備え、表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成した電子黒板システムも提供されている。例えば、スマート テクノロジーズ社製 (SMART Technologies Inc.) のスマート 2000 では、パソコンに接続された液晶プロジェクターを用いて文字・絵・図形・グラフィックの画像をパネルに投影し、該パネルの投影面 (表示面) の前面に配設された感圧式タッチパネル (書き込み面) を用いて手書きの情報をパソコン

に取り込み、パソコン内で手書きの情報と画像情報を合成し、再度液晶プロジェクターを介してリアルタイムで表示できるようにしている。

【0007】前述したように、このような電子黒板システムでは、表示装置によって表示されている画面上の画像に対して、タッチ入力装置を用いて入力した画像を上書き画像として重ねて表示できるので、すでに会議、プレゼンテーション、教育等に広く利用されており、その使用効果が高く評価されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のカラー表示装置によれば、文字や画像をカラーでペン入力する場合、一般的には、筆記前に筆記色をあらかじめ指定してから入力する。この筆記色を指定する場合、使用者の操作ミスや判断ミスにより背景色と筆記色を同一もしくは著しく近い色に指定してしまうことがあるため、筆記軌跡が見にくくなってしまうという問題点があった。

【0009】また、ネットワークなどにより常時背景に他の情報を読み込むカラー表示装置の場合、その背景色は随時変化してゆき、突然筆記軌跡を見失うこともある。特に電子黒板装置や電子黒板システムに使用される大型のカラー表示装置のように、描かれた文字や画像を複数の人が同時に視認する重要な場合には、上書き画像が視認しにくくなることは重大な欠点であり、利便性・作業性の低下を招来するという問題点があった。

【0010】本発明は上記に鑑みてなされたものであって、自動的に筆記色若しくは背景色を変更して描かれた文字や画像を明確に視認することができるカラー表示装置を提供することを目的とする。

【0011】また、本発明は上記に鑑みてなされたものであって、常に、上書き画像が明確に視認できるようにして、作業性・利便性の向上を図れる電子黒板システムを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項 1 に係るカラー表示装置は、カラー表示手段と接して配置された透明座標入力手段および筆記手段を行い、筆記手段による筆記位置に相当する透明座標入力手段の座標データを入力し、入力した各筆記座標に対応したカラー表示手段の位置にカラー筆記軌跡を表示するカラー表示装置において、選定された筆記色と筆記位置の背景色を比較し、筆記色と筆記位置の背景色が同一若しくはあらかじめ設定された範囲内にあるときは筆記色を変化させるものである。

【0013】また、請求項 2 に係るカラー表示装置は、カラー表示手段と接して配置された透明座標入力手段および筆記手段を有し、筆記手段による筆記位置に相当する透明座標入力手段の座標データを入力し、入力した各筆記座標に対応したカラー表示手段の位置にカラー筆記

軌跡を表示するカラー表示装置において、入力した各座標位置の全ての背景色を記憶し、選定された筆記色と入力した各座標位置の全ての背景色の出現頻度を平均して評価した背景カラー評価値とを比較し、筆記色と背景カラー評価値が同一若しくはあらかじめ設定された範囲内にあるときは筆記色を変化させるものである。

【0014】また、請求項3に係るカラー表示装置は、請求項2記載のカラー表示装置において、上記入力した各座標位置の全ての背景色を評価するときに、各座標位置の背景色の出現頻度を算出し、頻度の高い色相からの距離が遠くなるように各出現頻度に重みを付けたものである。

【0015】また、請求項4に係るカラー表示装置は、請求項2または3記載のカラー表示装置において、入力した座標位置の一部を消去するときに、入力した各座標位置の全ての背景色を記憶したながら消去する座標位置の背景色を読み出して復元するものである。

【0016】また、請求項5に係るカラー表示装置は、請求項1または4記載のカラー表示装置において、上記筆記色と背景色の比較に色相信号を用いるものである。

【0017】また、請求項6に係るカラー表示装置は、カラー表示手段と接して配置された透明座標入力手段と筆記手段を有し、筆記手段による筆記位置に相当する透明座標入力手段の座標データを入力し、入力した各筆記座標に対応したカラー表示手段の位置にカラー筆記軌跡を表示するカラー表示装置において、選定された筆記色と筆記位置の背景色を比較し、筆記色と筆記位置の背景色が同一若しくはあらかじめ設定された範囲内にあるときは背景色を変化させるものである。

【0018】また、請求項7に係るカラー表示装置は、請求項5または6記載のカラー表示装置において、上記筆記色または背景色の変更するか否を選択する選択手段を有するものである。

【0019】また、請求項8に係るカラー表示装置は、カラー表示手段と接して配置された透明座標入力手段と筆記手段を有し、筆記手段による筆記位置に相当する透明座標入力手段の座標データを入力し、入力した各筆記座標に対応したカラー表示手段の位置にカラー筆記軌跡を表示するカラー表示装置において、入力した文字や图形が視認しにくい場合に、使用者の選択した異なる筆記色に一斉に変更するものである。

【0020】また、上記の目的を達成するために、請求項9に係る電子黒板システムは、文字および画像を表示するためのカラー表示装置と、前記カラー表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記カラー表示装置の表示制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記カラー表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、前記制御装置が、あらかじめ前記カラー表示装置に表示されている画像上に、前記タッチ入力装置を介して入力した上書き画像を表示する際に、上書き画像の色を背景色または最大画像領域の色の補色に設定するものである。

示装置に表示されている画像上に、前記タッチ入力装置を介して入力した上書き画像を表示する際に、指定されている上書き画像の色と表示位置の背景色とを比較し、上書き画像の色と背景色が同一若しくはあらかじめ設定された範囲内にある場合に、上書き画像の色を変更するものである。

【0021】また、請求項10に係る電子黒板システムは、文字および画像を表示するためのカラー表示装置と、前記カラー表示装置の前面にタッチパネル面を配設したタッチ入力装置と、前記タッチ入力装置からの入力に基づいて前記カラー表示装置の表示制御を行う制御装置と、を少なくとも備え、前記カラー表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムにおいて、前記制御装置が、あらかじめ前記カラー表示装置に表示されている画像上に、前記タッチ入力装置を介して入力した上書き画像を表示する際に、上書き画像の色を背景色または最大画像領域の色の補色に設定するものである。

【0022】また、請求項11に係る電子黒板システムは、請求項9または10記載の電子黒板システムにおいて、前記上書き画像は、文字、図形を含むものである。

【0023】また、請求項12に係る電子黒板システムは、請求項9～11記載のいずれか一つの電子黒板システムにおいて、前記制御装置が、前記タッチ入力装置を介して入力した手書き文字を認識して文字情報を生成する手書き文字認識機能を有し、前記上書き画像は、前記手書き文字認識機能で生成した文字情報を含むものである。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明のカラー表示装置および電子黒板システムについて、【実施の形態1のカラー表示装置】、【実施の形態2のカラー表示装置】、【実施の形態3の電子黒板システム】の順で、添付の図面を参照して詳細に説明する。

【0025】【実施の形態1のカラー表示装置】本発明のカラー表示装置は、カラー表示手段と、カラー表示手段の表面に接触して設けられたタブレットおよびタブレットに接触させて文字や图形を入力するペンを行する。タブレットは例えは感圧抵抗方式からなり、ペンによる筆記位置に相当する座標データを入力する。カラー表示手段は入力した筆記座標に対応する位置にカラー筆記軌跡を表示する。このカラー表示装置の制御部には座標検出部とフレームメモリと色信号比較部と筆記カラー発生部と筆記カラー記憶部および画像出力制御部を有する。座標検出部はタブレットから出力される信号によりペンの筆記位置の座標を逐次検出する。フレームメモリは座標検出部で検出した座標データや背景色の複数のカラーデータ等の表示情報を記憶する。色比較部はフレームメモリに格納された指定座標位置の背景色データと指

定筆記カラーを比較する。筆記カラー発生部は色比較部の比較結果により表示する軌跡の各座標位置の筆記カラーを変更する。筆記カラー記憶部は筆記カラー発生部で変更した筆記カラーを指定筆記カラーとして記憶する。画像出力制御部はフレームメモリに記憶した座標データを読み出し、入力された軌跡を指定筆記カラーでカラー表示手段に表示する。

【0026】上記のように構成したカラー表示装置において、ペンをタブレットに接触させて文字や図形を入力すると、座標検出部はペン先が移動する位置の各座標を逐次検出し、検出した座標データをフレームメモリに格納する。色信号比較部はフレームメモリに格納された各座標位置の背景色データと筆記カラー記憶部に記憶している指定筆記カラーデータを読み出し、読み出した各座標位置の背景色データと指定筆記カラーデータとを比較し、各座標位置の背景色データと指定筆記カラーデータが同一性の範囲にあるか否を判定する。筆記カラー発生部は色信号比較部で比較した結果、入力した座標位置の背景色と指定筆記カラーが同一色とみなされたときに、筆記カラー記憶部に記憶した指定筆記カラーを変更し、変更した指定筆記カラーでフレームメモリの座標位置相当部を書き換える。画像出力制御部はフレームメモリに記憶した座標データを読み出し、入力された軌跡の各座標位置をそれぞれ指定筆記カラーでカラー表示手段に表示する。

【0027】図1は実施の形態1のカラー表示装置の外観図である。図示の如く、カラー表示装置1はカラー表示手段2と、カラー表示手段2の表面に設けられたタブレット3およびタブレット3に接触させて文字や図形を入力するペン4を有する。ここで、タブレット3は例えば2枚の透明電極を平行に有し、ペン4の筆圧により接触した位置を電気抵抗で検出する感圧抵抗方式からなり、ペン4による筆記位置に相当する座標データを入力する。カラー表示手段2は入力した筆記座標に対応する位置にカラー筆記軌跡を表示する。

【0028】このカラー表示装置1の制御部5は、図2のブロック図に示すように、座標検出部6とフレームメモリ7と色信号比較部8と筆記カラー発生部9と筆記カラー記憶部10および画像出力制御部11を有する。

【0029】また、座標検出部6はタブレット3の電極3X、3Yから出力される信号によりペン4の筆記位置の座標を逐次検出する。フレームメモリ7は座標検出部6で検出した座標データや背景色の複数のカラーデータ等の表示情報を記憶する。色比較部8はフレームメモリ7に格納された指定座標位置の背景色データと指定筆記カラーを比較する。

【0030】また、筆記カラー発生部9は色比較部8の比較結果により表示する軌跡の各座標位置の筆記カラーを変更する。筆記カラー記憶部10は筆記カラー発生部9で変更した筆記カラーを指定筆記カラーとして記憶す

る。画像出力制御部11はフレームメモリ7に記憶した座標データを読み出し、入力された軌跡を指定筆記カラーでカラー表示手段2の表示パネル2aに表示する。

【0031】上記のように構成したカラー表示装置1の動作を図3のフローチャートを参照して説明する。ペン4をタブレット3に接触させて文字や図形を入力すると、座標検出部6はペン4のペン先が移動する位置の各座標を逐次検出し、検出した座標データをフレームメモリ7に格納する（ステップS1、ステップS2）。色信号比較部8はフレームメモリ7に格納された各座標位置の背景色データを読み出し（ステップS3）、引き続き筆記カラー記憶部10に記憶している指定筆記カラーデータを読み出す（ステップS4）。

【0032】その後、色信号比較部8は読み出した各座標位置の背景色データと指定筆記カラーデータとを比較する（ステップS5）。例えばある座標位置の背景色データと指定筆記カラーデータを原色系で比較する場合、指定筆記カラーをR0、G0、B0とし、背景色をR、G、Bとすると、 $(R_0 - R) + (G_0 - G) + (B_0 - B)$ があらかじめ設定した閾値以下のときに、その座標位置の背景色と指定筆記カラーが同一色とみなし、この差が閾値以上のときに、その座標位置の背景色と指定筆記カラーが異なるとする。

【0033】筆記カラー発生部9は色信号比較部8で比較した結果、入力した座標位置の背景色と指定筆記カラーが同一色とみなされたときに、筆記カラー記憶部10に記憶した指定筆記カラーR0、G0、B0を変更する（ステップS6）。この指定筆記カラーR0、G0、B0を変更させる量は入力した座標位置の背景色に対して補色とすれば筆記された軌跡の認知度は向上するが、軌跡の連続性もあるため指定色に近い色でかつ認識できる色が望ましい。このため、この指定筆記カラーR0、G0、B0を変更させる量を決定するアルゴリズムは単純加算や乗算といった線形処理とともに、人間の認知などを学習し考慮したニューロコンピュータなどの非線形処理を行なっても良い。

【0034】次に、変更した指定筆記カラーでフレームメモリ7の座標位置相当部を書き換える（ステップS7）。画像出力制御部11はフレームメモリ7に記憶した座標データを読み出し、入力された軌跡の各座標位置を指定筆記カラーでカラー表示手段2の表示パネル2aに表示する（ステップS8）。

【0035】このようにして筆記色とその位置における背景色が同一か著しく類似した場合に、筆記色を変更して表示するから、筆記した文字や図形を明確に認識することができる。

【0036】〔実施の形態2のカラー表示装置〕前述した実施の形態1のカラー表示装置では、入力した各座標位置の背景色データと指定筆記カラーデータとを比較し、入力した各座標位置の背景色と指定筆記カラーが同

一または類似しているときに各座標位置における筆記カラーを変更した場合について説明したが、入力した各座標位置の全ての背景色を評価して筆記カラーを変更するようにしても良い。

【0037】実施の形態2では、この入力した各座標位置の全ての背景色を評価して筆記カラーを変更する制御部5aには、図4のブロック図に示すように、座標検出部6とフレームメモリ7と色信号比較部8と筆記カラー発生部9と筆記カラー記憶部10と画像出力制御部11とともに背景カラー記憶部12と背景カラー評価部13を行する。背景カラー記憶部12は入力した各座標に応する背景色データを全て記憶する。背景カラー評価部13は背景カラー記憶部12に記憶した各座標位置の全ての背景色を評価する。

【0038】上記のように構成したカラー表示装置1の動作を図5のフローチャートを参照して説明する。ペン4をタブレット3に接触させて文字や画像を入力すると(ステップS11)、座標検出部6はペン4のペン先が移動する位置の各座標を逐次検出し、検出した座標データをフレームメモリ7に格納するとともに背景カラー記憶部12にも格納する(ステップS12)。

【0039】背景カラー記憶部12はペン先が移動した位置の各座標データを入力するとフレームメモリ7に記憶した各座標データに対応する背景色データ、すなわちペン4により入力された軌跡により消される背景色を読み出して記憶する(ステップS13)。この状態でペン4がタブレット3から離れると、背景カラー評価部13は、それまでに背景カラー記憶部12に記憶した各座標データに対応する全背景色データから各色データの長さすなわち出現頻度を算出して重みを付けたカラー評価値に変換する(ステップS14)。例えば図6に示すように、異なる複数の背景色A～Dのところにペン4で軌跡15を描いたときに、軌跡15が背景色B内を長さL1だけ横切り、背景色A内を長さ(L2+L4)だけ横切り、背景色C内を長さL3だけ横切り、背景色D内を長さL5だけ横切っている場合、各背景色A～Dを横切る長さL1～L5からカラー評価をする。このカラー評価は単純な平均値算出でも重み関数をつけた値でも良い。

【0040】その後、色信号比較部8は背景カラー評価部13から各座標データに対応する全背景色データのカラー評価値を読み出し、引き続き筆記カラー記憶部10に記憶している指定筆記カラーデータを読み出し(ステップS15)、読み出したカラー評価値と指定筆記カラーデータとを比較する(ステップS16)。

【0041】筆記カラー発生部9は色信号比較部8で比較した結果、カラー評価値と指定筆記カラーが同一色とみなされたときに、筆記カラー記憶部10に記憶している指定筆記カラーを変更し(ステップS17)、変更した指定筆記カラーでフレームメモリ7の座標位置相当部を書き換える(ステップS18)。

【0042】画像出力制御部11はフレームメモリ7に記憶した座標データと指定筆記カラーデータを読み出し、入力された軌跡を指定筆記カラーでカラー表示手段2の表示パネル2aに表示する(ステップS19)。

【0043】このようにして入力した各座標位置の全ての背景色を評価して筆記カラーを変更することにより、表示画素単位で筆記カラーを変化させることにより線や图形としての連続性が失われたり、複数の背景が存在する場合、他の背景との認識性が失われるおそれ解消することができ、文字や图形の明確なカラー軌跡を表示することができる。

【0044】実施の形態2は背景カラー評価部13で各座標データに対応する全背景色データから各色データの長さすなわち出現頻度を算出して単純な平均値算出や重み関数を付けてカラー評価した場合について説明したが、線長と各背景色を横切る距離に非線型の関数を利用して評価することにより、短い背景に筆記色が引かれて視認し難くなることを防止することができる。

【0045】また、背景カラー記憶部12にペン4により入力された軌跡も各座標データに対応する背景色データが記憶してあるから、イレーザにより入力した軌跡の一部を消去したときに、イレーザの移動を座標検出部6で検出し、検出した座標データに対応する背景色データを背景カラー記憶部12読み出してフレームメモリ7に書き込むことにより、軌跡を入力したときに消去した背景色を復元して部分消去を行うことができる。

【0046】また、上記各実施の形態では背景色と筆記カラーの比較に原色の信号全体を利用している場合について説明したが、これらの信号は輝度と色相が混じった情報であり、評価値および変更結果が認識しづらい可能性がある。例えば背景色が一定輝度で一定色相の場合、輝度だけを変更してもその認識度は向上しない。そこで、例えばテレビ信号のように、輝度信号Yと色差信号CすなわちR-Y信号、B-Y信号に一旦変換し、2次元色差信号座標系で評価して変更するようにしても良い。この色相信号は上記の色差信号のほかにR、G、Bのうち一番値の低いもので引いた信号、例えばBが低いときはR-B信号とG-B信号を利用しても良い。このように色相信号を利用することにより、背景色と筆記カラーをより明確に比較することができる。

【0047】さらに、上記各実施の形態は筆記色とその位置における背景色が同一か著しく類似しているときに、筆記色を変更した場合について説明したが、背景色を変更するようにしても良い。

【0048】また、上記各実施の形態は筆記色とその位置における背景色が同一か著しく類似しているときに、筆記色を自動的に変更する場合について説明したが、筆記色を変更するか否と変更する個所を使用者がスイッチやメニューで選択できるようにしても良い。このように使用者が筆記色を変更するか否と変更する個所を任意に

選択できるようにすると、使用者が筆記色に意味を持たせた場合に、使用者の意図通りの軌跡を表示することができる。

【0049】さらに、上記各実施の形態は筆記色とその位置における背景色が同一か著しく類似しているときに、筆記色や背景色を自動的に変更する場合について説明したが、ペン4で文字や図形を入力して使用者が視認したときに、入力した文字や図形が視認しにくい場合に、使用者の選択した異なる筆記色に一斉に変更するようにも良い。

【0050】また、上記実施の形態においては座標入力手段として感圧抵抗方式のタブレット4を使用した場合について説明したが、座標入力手段として電磁誘導を利用したもの、入力ペン4に内蔵した位置センサを使ったもの、カラー表示手段2の表示点を光学的手段で読み取るものなど的方式を使用しても良い。

【0051】【実施の形態3の電子黒板システム】実施の形態3は、カラー表示装置およびタッチ入力装置を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成する電子黒板システムであって、あらかじめカラー表示装置に表示されている画像上に、タッチ入力装置を介して入力した上書き画像を表示する際に、指定されている上書き画像の色と表示位置の背景色とを比較し、上書き画像の色と背景色が同一若しくはあらかじめ設定された範囲内にある場合に、上書き画像の色を変更するようにしたものである。

【0052】以下、実施の形態3の電子黒板システムについて、

1. システム構成
2. 動作
3. 効果

の順で、添付の図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0053】1. システム構成

図7は、実施の形態3に係る電子黒板システムのブロック構成図である。図7に示す電子黒板システム100は、カラー表示装置としてのプラズマディスプレイパネル（以下「PDP」と記述する）101と、PDP101の前面に配置され、指先またはタッチペンでタッチ面（書き込み面）をタッチすることにより文字や図形等を入力可能なタッチ入力装置102と、指先またはタッチペンでタッチされたタッチ面上の座標位置の演算等を行うタッチ入力装置用コントローラ（以下「コントローラ」と記述する）103と、コントローラ103から座標位置情報を入力し、入力した座標位置情報に基づいて、タッチ入力装置102を介して入力された文字・図形等をPDP101に描画する処理等、システム全体を制御するコンピュータ104（パソコンコンピュータ）と、を備えている。

【0054】また、電子黒板システム100のコンピュータ104には各種の周辺機器を接続することができ

る。図7においては、一例として、原稿の画像を読み取るためのスキャナ105や画像データを記録紙に出力するプリンタ106がコンピュータ104に接続された様子が示されている。また、コンピュータ104を介して電子黒板システム100をネットワーク107に接続することができ、ネットワーク107上に接続された他のコンピュータで作成したデータをPDP101に表示したり、電子黒板システム100で作成したデータを他のコンピュータに転送することも可能となる。

【0055】さらに、図示することは省略するが、PDP101にはビデオ入力端子やスピーカー設けられており、ビデオプレイヤー108をはじめ、その他レーザディスクプレイヤー、DVDプレイヤー、ビデオカメラ等の各種情報機器やAV機器を接続し、PDP101を大画面モニタとして利用することができる。

【0056】ここで、PDP101としては、40インチ、50インチ等、電子黒板として利用可能な大画面タイプものが用いられる。プラズマディスプレイは、大型化が可能であり、輝度が高くプロジェクターを用いた場合のように部屋を暗くする必要がなく、液晶ディスプレイと異なり視野角が広く、さらに、動画もスムーズに再生できるという特徴がある。このため、実施の形態3ではカラー表示装置としてプラズマディスプレイを採用することにしている。このようにプラズマディスプレイを用いるため、実施の形態3の電子黒板システムでは、カラー表示装置の薄型化（小型化）を図ることができる。

【0057】タッチ入力装置102としては、超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置が用いられる。図8は、電子黒板システム100において使用されるタッチ入力装置102の構成図である。このタッチ入力装置102は、透明な基板200を有すると共に、指先やタッチペンで文字・図形等を書き込むためのタッチ面（書き込み面）201となる基板200の一つの面に、表面弾性波を発信する発信用トランステューサ202と、発信用トランステューサ202から発信された表面弾性波を受信する受信用トランステューサ203と、発信用トランステューサ202から発信された表面弾性波をそれぞれ反射し、受信用トランステューサ203に表面弾性波を導く反射アレイ204・205と、同様に、表面弾性波を発信する発信用トランステューサ206と、発信用トランステューサ206から発信された表面弾性波を受信する受信用トランステューサ207と、発信用トランステューサ206から発信された表面弾性波をそれぞれ反射し、受信用トランステューサ207に表面弾性波を導く反射アレイ208・209とを有している。なお、タッチ面201はPDP101の画面サイズに対応したサイズを有している。

【0058】図8において、発信用トランステューサ202・206および受信用トランステューサ203・207は、それぞれケーブル210およびコネクタ211

を介してコントローラ103に接続されている。ケーブル210は、基板200の端部に沿って発信用トランステューサ202・206および受信用トランステューサ203・207まで最短距離を通るように配線されることが好ましいが、ここでは図示を省略する。

【0059】また、ケーブル210と受信用トランステューサ203・207とを接続する際には、ケーブル210のシールド層を剥がして受信用トランステューサ203・207に接続する必要がある。そのため、シールド層が剥がされたケーブル210の部分がアンテナとなってPDP101から発生される電磁波をノイズとして拾ってしまうため、PDP101および基板200の間に遮蔽部材、例えば銅製のシールドテープ（銅箔テープ）を設けることにしている。このシールドテープは、PDP101と超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置102とを組み合わせた場合、PDP101から発生される電磁波の影響を受けてタッチ入力装置102が精度良く機能しないことを本発明の発明者らが見出した結果に基づいて設けられたものである。

【0060】図9は、このシールドテープを説明する説明図である。図9は、基板200において受信用トランステューサ202・206が設けられた部分をタッチ面201から見た様子を示し、シールドテープ300は、マスキングテープ301を挟んで基板200のPDP101に対向する面（タッチ面201と反対側の面）に貼付されている。この図9に示すシールドテープ300はL字上の形状を有し、実験の結果、幅が3.5mm±3mm、基板200に対する縦方向の長さが7.0mm±2.0mm、基板200に対する横方向の長さが13.0mm±2.0mmというサイズのものが最適であると確認されている。

【0061】なお、図9においては、受信用トランステューサ203・207を覆うようにシールドテープ300をPDP101および基板200の間に設けることとしたが、さらに、タッチ面201側にも同様なシールドテープを設けることにより、ノイズ対策の強化ができる。この場合、一枚のシールドテープで受信用トランステューサ203・207を覆うようにしても良い。ただし、タッチ面201側にシールドテープを設ける場合は、反射アレイ205・209にシールドテープが接触しないように注意する必要がある。

【0062】基板200としては、透明で表面弾性波を伝播することが可能なものであれば、ガラス、プラスチック等、いかなる種類の材料を用いることにも良い。また、例えば、基板200をガラス基板とした場合、反射アレイ204・205・208・209は、ガラスペーストをスクリーン印刷した後、ガラス基板200を所定の温度で焼成して形成される。

【0063】続いて、ユーザが指先またはタッチペンでタッチ面をタッチした場合に、そのタッチ位置の座標を

特定する方法の概略を説明する。図10は、タッチ位置の座標を特定する処理を説明するための説明図である。図10において、発信用トランステューサ202および受信用トランステューサ203はタッチ位置のX軸方向の位置を検出するために用いられ、発信用トランステューサ206および受信用トランステューサ207はタッチ位置のY軸方向の位置を検出するために用いられる。ここでは、説明の便宜上、X軸方向の位置を検出する処理を中心に説明する。

【0064】タッチ位置の座標を特定する処理は、タッチ入力装置102およびコントローラ103によって実行される。発信用トランステューサ202は、コントローラ103から電気信号を入力し、入力した電気信号を機械振動に変換する。その結果、基板200のタッチ面201の表面または界面に沿って伝播する表面弾性波が発生する。

【0065】発信用トランステューサ202によって発生された表面弾性波は、反射アレイ204を構成する各反射素子により、発信側トランステューサ202に近い方から順次90度反射され、タッチ面201を伝播していくことになる。すなわち、反射アレイ204を構成する各反射素子により、表面弾性波の一部が反射され、一部が透過するという現象が繰り返され、タッチ面201の全面にわたって表面弾性波が伝播していく。反射アレイ204の構成する各反射素子によって反射された表面弾性波は、タッチ面201の縦方向に平行に、かつ反射させられた反射素子の位置に基づく時間差を持ってタッチ面201を伝播していく。そして、反射アレイ205は、タッチ面201を伝播してきた表面弾性波を90度反射し、反射した表面弾性波を受信用トランステューサ203に導く。

【0066】受信用トランステューサ203は、表面弾性波を受信して電気信号に変換し、コントローラ103に入力する。コントローラ103は、入力した電気信号を増幅した後、整流およびA/D変換処理を行う。そして、コントローラ103は、A/D変換した信号を時間軸に沿って信号処理することにより、タッチ面201におけるX軸方向の位置を時間に対応させる。

【0067】例えば、図10に示すように、ユーザがタッチ面201の任意の位置を指先でタッチしたものとする。この場合、タッチ位置を伝播している表面弾性波は指先によって吸収または散乱され、大きな減衰を受けることになる。このような減衰を受けた時点を上述した信号処理の結果に基づいて特定することにより、タッチ位置のX軸方向における位置を特定することができる。具体的には、図10に示すように、タッチ面201を横切る実線がタッチ位置のX軸方向における位置として特定される。

【0068】タッチ位置のY軸方向の位置についても、発信用トランステューサ206、受信用トランステューサ207

サ207および反射アレイ208・209を用いてX軸方向の位置を特定する処理と同様の処理を行うことによって特定することができる。具体的には、図10に示すように、タッチ面201を横切る点線がタッチ位置のY軸方向における位置として特定される。

【0069】コントローラ103は、このようにしてX軸方向およびY軸方向の位置を特定し、図7に示したコンピュータ104に座標位置情報として入力する。コンピュータ104は入力した座標位置情報に基づいて、ユーザがタッチ面201をタッチした位置にマウスカーソルを一致させてPDP101に表示する等、後に説明する各種の処理を実行する。

【0070】なお、受信用トランステューサ203・207で受信する際の表面弾性波は各反射アレイによる反射およびタッチ面201の伝播によって減衰しており、受信用トランステューサ203・207から出力される電気信号は非常に小さい。したがって、PDP101から発生される電磁波等のノイズが混入すると、ノイズの影響でタッチ面201がタッチされたことによる表面弾性波の減衰を検出することができなくなる。図9に示したシールドテープ300はこのような事態の発生を防止するために設けられており、このシールドテープ300の存在により、実施の形態3においては精度の高いタッチ位置の座標検出が可能となる。換言すれば、このシールドテープ300は、超音波弾性波方式のタッチ入力装置102と共に用いる表示装置としてプラズマディスプレイを採用できるようにするための大きな役割を有している。

【0071】続いて、図8に示したコンピュータ104の概略構成を説明する。図11は、コンピュータ104のブロック構成図である。図11に示すコンピュータ104は、パーソナルコンピュータであって、システム全体を制御するCPU500と、ブートプログラム等を記憶したROM501と、CPU500のワークエリアとして使用されるRAM502と、文字、数値、各種指示等の入力をうためのキーボード503と、カーソルの移動や範囲選択等を行うためのマウス504と、マルチウインドウ機能を有するマルチタスク・オペレーティング・システム(OS)505、電子黒板システム100を電子黒板として機能させる電子黒板ソフト506、タッチ入力装置102を介して入力した手書き文字を認識して文字情報を生成する文字認識ソフト514、タッチ入力装置102およびコントローラ103を座標入力装置としてコンピュータ104上で動作させるタッチパネルドライバ507およびワードプロセッサ・表計算ソフト等の各種アプリケーションプログラム508等を記憶したハードディスク509と、PDP101と接続され、PDP101に対する画像の表示を制御するグラフィックス・ボード510と、電子黒板システム100をコンピュータ104を介してネットワーク107に接続

するネットワーク・カード511（またはモデムでも良い）と、コントローラ103、スキャナ105、プリンタ106等を接続するためのインターフェイス（I/F）512と、上記各部を接続するためのバス513と、を備えている。

【0072】図11においては、説明の便宜上、コンピュータ104に周辺機器を接続するためのインターフェイスをI/F512という一つのブロックで示すことにしたが、具体的にI/F512は、例えばコントローラ103を接続するためのRS-232Cのようなシリアル・インターフェイス、プリンタ106を接続するためのセントロニクスのようなパラレル・インターフェイス、スキャナを接続するためのSCSI等で構成される。

【0073】なお、図7に示したように、コントローラ103をコンピュータ104から独立させた構成としているが、コンピュータ104中にコントローラ103を内蔵することにしても良い。また、図11に図示することは省略するが、コンピュータ104にはフロッピーディスクドライブ装置、CD-ROMドライブ装置、MOドライブ装置等が搭載されている。

【0074】以上説明した電子黒板システム100を構成する各装置は、筐体ユニットに収納されて一体化され、システム全体の小型化・操作性・取扱性・利便性の向上が図られる。このように筐体ユニットに電子黒板システム100を収納するのは、電子黒板システム100が、図7に示したような複数の装置で構成されるため、これらを別々に管理することになると広い設置スペースが必要であり、かつ、移動に手間がかかるという問題が発生するからである。

【0075】図12は電子黒板システム100を収納した筐体ユニットを前方側から見た斜視図であり、図13は後方側から見た斜視図である。図12および図13に示す筐体ユニット600は、PDP101およびタッチ入力装置102を収納したパネル部601と、コントローラ103を収納したコントローラ収納部602と、パネル部601およびコントローラ収納部602を所定の高さで支持するスタンド603を有すると共に、コンピュータ104、スキャナ105、プリンタ106、ビデオプレイヤー108等を収納する機器収納部604と、から構成される。

【0076】PDP101およびタッチ入力装置102は、PDP101の前面にタッチ入力装置102が位置するようにして一体化され、図12に示すように、パネル部601前面にタッチ入力装置102のタッチ面201が現れるようにしてパネル部601に収納される。このように、パネル部601はPDP101およびタッチ入力装置102を収納して、電子黒板の表示面および書き込み面（タッチ面201）を構成する。

【0077】また、コントローラ103は、図13に示

すように、パネル部601の背面に設けられたコントローラ収納部602に収納される。そして、パネル部601は、PDP101の画像表示面およびタッチ入力装置101のタッチ面201が所定の高さに位置するよう、ステー605を介して機器収納部604のスタンド603に取り付けられて支持される。また、コントローラ収納部602も同様に、スタンド603に取り付けられる。

【0078】なお、図12に示すパネル部601の前面側において、606はスピーカを、607はPDP101の電源ランプをそれぞれ示している。また、詳細な説明については省略するが、実施の形態3に係る電子黒板システム100においては、コンピュータ104、ビデオプレイヤー108等のPDP101に対する画像出力元の切り換え、ボリューム調整等をリモコンで操作することも可能であり、608はリモコンからの光を受光するリモコン受光部に該当する。

【0079】また、図13に示すパネル部601の背面側において、609は電子黒板システム100の移動用取っ手を、610はPDP101の輝度、コントラスト等を設定するための操作パネルを、611は後述するパネル部601の角度を調整するための角度調整レバーをそれぞれ示している。さらに、図示を省略するが、コントローラ収納部602の底面には、コンピュータ104、ビデオプレイヤー108等をPDP101、コントローラ103等に接続するためのコネクタパネルが設けられている。

【0080】すなわち、コンピュータ104の画像出力ケーブルおよび音声出力用ケーブルは、このコネクタパネルを介してPDP101に接続され、また、コンピュータ104およびコントローラ103はこのコネクタパネルを介して接続される。さらに、ビデオプレイヤー108等の各種情報機器やAV機器についても、このコネクタパネルを介してPDP101に接続される。

【0081】筐体ユニット600の機器収納部604は、鉛直方向に向かって下からコンピュータ104を収納するためのコンピュータ収納部612と、ビデオプレイヤー108やその他レーザディスクプレイヤー、DVDプレイヤーのような各種情報機器やAV機器を収納するためのビデオ収納部613と、プリンタ106を収納するためのプリンタ収納部614と、を備えている。このように、鉛直方向に向かって下から重量のある機器を配置することにより、上方にPDP101およびタッチ入力装置102を有するボード部601が存在する場合であっても、移動時および設置時における筐体ユニット600の安定性を確保することができる。なお、機器収納部604には、図7に示したスキャナ105を収納する収納部分が設けられていないが、鉛直方向に向かって下から重量のある機器を配置するという条件が守られる限り、スキャナ105用の収納部分を設けることにして

も良い。

【0082】コンピュータ収納部612の両側面は扉になっており、フロッピーディスクや、CD-ROMの抜き差しを行うことができるようになっている。また、ビデオ収納部613の前面は扉になっており、ビデオテープ、レーザディスク等の抜き差しを行うことができるようになっている。さらに、プリンタ収納部614の前面も扉になっており、プリンタ106の操作を行うことができ、また、この扉にはタッチ入力装置102のタッチ面201にタッチするためのタッチペン(図示せず)が収納できるようになっている。加えて、プリンタ収納部614の背面は筐体によって覆われておらず、給紙トレイが筐体ユニット600外部に位置するようにプリンタ106を収納でき(図14参照)、操作性の向上が図られている。

【0083】なお、図12に示す機器収納部604の前面側において、615はコンピュータ104のキーボード503を常に使用可能な状態で載置できるキーボード台を、616は電子黒板システム100を筐体ユニット600ごと移動させるためのキャスターをそれぞれ示している。また、図13に示す機器収納部604の背面側において、617はPDP101、コントローラ103、コンピュータ104等に電源を供給する電源タップを、618は各種ケーブルを配線するためのケーブルガイドを、619は電子黒板システム100の主電源スイッチをそれぞれ示している。

【0084】このように、電子黒板システム100を筐体ユニット600に収納することにより、筐体ユニット600を移動させるだけで電子黒板システム100を容易に移動・設置することができる。また、筐体ユニット600の機器収納部604には、重力方向(鉛直方向)の下から順に重量の大きな装置を配置するため、移動時および設定時における筐体ユニット600の安定性を確保することができる。

【0085】さらに、前述した筐体ユニット600には、PDP101の表示面に例えば蛍光灯の光が直接入り込み、PDP101上に表示された画像が見にくくなる可能性があることを考慮して、ボード部601(電子黒板の表示面および書き込み面)の角度を調整する角度調整機構部が設けられている。そこで、この角度調整機構部の構成例を説明する。

【0086】図14は、右側面から見た筐体ユニット600側面図である。図14において800は回動支点を、801は回動ガイドをそれぞれ示し、ボード部601は、ステー605を介して筐体ユニット600の左右に存在するスタント603に回動支点800を支点として回動自在に取り付けられている。つまり、首を上下に振るよう、回動支点800を中心にして図8中の矢印で示す方向にボード部601を回動させることができ、蛍光灯の光がPDP101に写り込まない角度に調整で

きるようになっている。ここで、回動ガイド801は、回動支点800を中心にして回動するボード部601の角度を規制するものであり、また、角度調整レバー611は、後述する機構を介してボード部601を回動させて角度調整を行うものである。

【0087】実施の形態3においては、角度調整レバー611の操作によりボード部601の角度を0度（ボード部601が垂直に立った状態）から5度（ボード部601を斜め下に向けた状態）の範囲で調整できるものとする。また、上記回動支点800、回動ガイド801、角度調整レバー611および以下に説明する各構成部材により、角度調整機構部802が構成されるものとする。

【0088】なお、図14において、803はプリンタ収納部614に収納されたプリンタ106のトレイを示している。図14に示すように、ボード部601の角度調整を行うための角度調整レバー611は、トレイ803に記録紙を給紙する際に邪魔にならないような位置に設けられる。

【0089】図15および図16は、上方から見た角度調整機構部802の構成図であり、図9はボード部601の角度を5度にした状態を、図16は角度を0度にした状態を示している。また、図17は、図15および図16に示す角度調整機構部802を側面から見た構成図であり、図16に示すボード部601の角度を0度にした状態に対応している。

【0090】図15～図17において、900はステー605の間にPDP支点901によって回動自在に取り付けられたPDPアングルを、902はスタンド603の間にスタンド支点903によって回動自在に取り付けられ、角度調整レバー611と共にボード部601の角度調整時に利用されるレバー受台904が取り付けられたスタントステーをそれぞれ示している。

【0091】角度調整レバー611は、PDPアングル900およびスタンドステー902を挟み込むような形状を有し、PDPアングル900側のレバー支点905に回動自在に取り付けられている。加えて、角度調整レバー611には、スタンドステー902に取り付けられたレバー受台904の平面部906および斜面部907に接触し、角度調整レバー611の回動に伴って回転するペアリング908が設けられている。

【0092】ここで、角度調整機構部802の状態は図15に示す状態にあり、ボード部601の角度は5度で傾いている状態にあるものとする。ユーザが角度調整レバー611を左方向（図中の矢印方向）に操作すると、角度調整レバー611がレバー支点905を中心にして回動し、これに伴って角度調整レバー611のペアリング908がレバー受台904の平面部906を移動すると共に斜面部907の斜面を登る結果、PDPアングル900を前方に押し出す力が発生する。すなわち、レバ

一受台904はスタンドステー902を介してスタンド603に固定されており、PDPアングル900は回動支点800および回動ガイド801においてボード部601を回動自在に支持するステー605に取り付けられているため、角度調整レバー611の操作により、PDPアングル900と共にボード部601を回動させることができる（ボード部601の下端部を前方に押し出すことができる）。

【0093】このような角度調整レバー611の操作により、角度調整機構部802は図15から図16に示す状態に変化することになり、ボード部601の角度を5度から0度に変化させることができる。つまり、図15および図16に示すように、PDPアングル900およびスタンドステー902の間隔をL1からL2のように広げることにより、ボード部601の角度を5度から0度に変化させることができる。

【0094】また、同様に、図16に示す状態からユーザが角度調整レバー611を右方向（図中の矢印方向）に操作することにより、ボード部601の角度を0度から5度に変化させることができる。

【0095】なお、図示することは省略するが、ボード部601の角度を変化させることに伴って図17に示す角度調整レバー611の角度も変化することになる。ところが、PDPステー900およびスタンドステー902はそれぞれ回動自在に固定されているため、ボード部601の角度変化の影響を受けないようになっている。

【0096】また、図18に示すように、PDPアングル900およびスタンドステー902の間に1または複数のスプリング1200を設けることにより、角度調整レバー611の操作性の向上を図ることができる。これは、ボード部901の重量および角度調整レバー611の長さによっては、角度調整レバー611の操作が重くなってしまうことを考慮したものである。したがって、ボード部601の重量によって、スプリング1200の本数やスプリング力を調整することにより、さらなる操作性の向上を図ることができる。

【0097】また、レバー受台904はスタンドステー902に例えればネジ等で固定されることになるが、ネジを通すスタンドステー902の穴（図示せず）を長方形のような長穴としておくことが好ましい。その結果、レバー受台904の固定位置を好みに応じて変更することができるため、調整可能なボード部601の角度範囲を変化させることが可能となる。

【0098】さらに、図19に示すようにレバー受台904をPDPステー900に設けると共に、レバー支点905をスタンドステー902に設け、図15～図17に示した角度調整機構部802とは逆の構成にしても、同様にボード部601の角度調整を行うことができる。

【0099】前述した角度調整機構部802の構成はあくまで一例であって、種々の設計・変更を行うことが可

能である。例えば、角度調整レバー611の構成部材をボード部601の上方に設け、回動支点800および回動ガイド801の位置を逆にしても良い。

【0100】このように、筐体ユニット600にボード部601の角度を調整する角度調整機構部802を設けることにより、PDP101に対する外乱光の入射、特に天井にある蛍光灯等の照明器具からの光を避けることができる。したがって、画面が見やすくなり、電子黒板システム100の利便性の向上を図ることができる。

【0101】2. 動作

つぎに、前述した構成を有する電子黒板システム100の動作について、

- (1) 概要
- (2) システムを電子黒板として使用する場合
- (3) システムをコンピュータとして使用する場合
- (4) タッチ入力装置の調整
- (5) AV機器の利用
- (6) ネットワーク接続
- (7) 実施の形態3の要部となる上書き画像の変更処理の順で説明する。なお、実施の形態3に係る電子黒板システムの特徴とする上書き画像の色の変更については「(7) 実施の形態3の要部となる上書き画像の変更処理」のところで説明する。

【0102】(1) 概要

実施の形態3に係る電子黒板システム100は、大画面のPDP101と超音波表面弹性波方式のタッチ入力装置102とを融合し、プロジェクターのような大画面で、指先やタッチペンでの画面上への自由な書き込み、コンピュータデータの鮮明な表示を可能にした、会議や打ち合わせ等に利用可能なコミュニケーションツールといえるものである。

【0103】具体的には、ユーザがタッチ入力装置102のタッチ面201に指先やタッチペンで文字や図形を書くことにより、書いた文字や図形をそのままPDP101上に表示することができる。また、ワードプロセッサや表計算ソフトの画面をキャプチャし、キャプチャした画面に文字や図形を書きこんだり、画面の一部をペンツールで強調したりすることができる。

【0104】システム上では、PDP101に表示された画面を1ページとし、書き込んだ情報をページ単位で管理するため、全ページの一覧表示・ページの並び替え・ページの追加および削除等の編集処理を行うことができる。作成した各ページをファイルとして保存しておくことができ、何回かに分けて同一の議題の会議を行うような場合には、何度も呼び出して利用することができる。そして、呼び出したファイルを加工することができ、新たな資料の作成のために再利用することができる。

【0105】また、プレゼンテーションソフトを用いて他のコンピュータで作成したファイルをネットワーク1

07等を介して読み込んで、そのファイルを用いてプレゼンテーションを行うことも可能である。ファイルのデータを用いてプレゼンテーションを行うことができるため、プロジェクトを利用したプレゼンテーションに必要なOHPフィルムは不要である。前述したように、プレゼンテーションを行いつつ、プレゼンテーションソフトで作成したファイルを開いた画面上にタッチ入力装置102を介してマーキングすることができ、より効果的なプレゼンテーションを行うことが可能となる。

【0106】さらに、通常のコンピュータとしても利用可能であり、大画面のPDP101を利用して、コンピュータの操作方法の教育等にも活用することができる。

【0107】(2) システムを電子黒板として使用する場合

続いて、電子黒板システム100を電子黒板として使用する場合について、

- 1) 電子黒板ソフト
- 2) 手書きによる文字・図形の書き込み
- 3) 手書き文字・図形の消去
- 4) 図形の描画
- 5) 手書き文字認識による文字入力
- 6) 新たなページの作成
- 7) 以前に作成したファイルを開く
- 8) ワードプロセッサ・表計算ソフト・プレゼンテーションソフトの画面を取り込む
- 9) 作成中のページを一覧表示する
- 10) 作成したページを保存する
- 11) 印刷処理
- 12) その他

の順で説明する。

【0108】1) 電子黒板ソフト

図11に示した電子黒板ソフト506がCPU500によって実行されることにより、電子黒板システム100を電子黒板として動作させることができる。この電子黒板ソフト506は、ワードプロセッサ・表計算ソフト等の各種アプリケーションプログラム508と同様に、OS505による制御の下で動作するアプリケーションプログラムの一種である。実施の形態3では、図13に示したシステムの主電源スイッチ619をONにすると、OS505の起動に続いて直ちに電子黒板ソフト506が起動されるという設定にしておくと作業性の面において好ましい。ただし、OS505によって提供されるデスクトップ画面がシステムの起動時に表示され、デスクトップ画面上に表示されたアイコンを選択して電子黒板ソフト506を起動することにしても良い。

【0109】電子黒板ソフト506が起動されると、図20に示すような電子黒板画面1400がPDP101上に表示される。この電子黒板画面1400は、例えばホワイトボードの書き込み面に相当するものである。この電子黒板画面1400を表示しているPDP101の

前面に位置するタッチ入力装置102のタッチ面201上にユーザが指先やタッチペンで文字や図形を描くと、タッチ入力装置102・コントローラ103・コンピュータ104を介し、ホワイトボードにペンで文字や図形を書いたように、ユーザがタッチ面201に書いた文字や図形がそのままPDP101上の電子黒板画面1400に描画される。

【0110】また、電子黒板ソフト506は、ページ単位で情報を管理するように構成されており、上記電子黒板画面1400は電子黒板ソフト506が管理する1ページ分の情報書き込み領域に相当する。ユーザは電子黒板ソフト506を操作して複数のページを作成することができ、その中の任意のページを電子黒板画面1400として表示することができる。

【0111】さらに、電子黒板ソフト506は、図20に示すように、各種の操作を行うための複数のボタンを含むツールバー1401を電子黒板画面1400上に表示する。ここで、ツールバー1401中の各ボタンに割り当てられている機能の概略を説明する。なお、後述するように、電子黒板画面1400に表示されるツールバーには、ツールバー1401の他、拡張ツールバー(図21参照)および图形描画ツールバー(図22参照)が用意されている。

【0112】・コンピュータ画面ボタン1402:PDP101上の表示をコンピュータの画面(デスクトップ画面または他のアプリケーションプログラムの画面)に切り換える。

- ・ペンボタン1403:手書きでPDP101上に文字や線を書くことができる(ペンツールの利用を指定)。
- ・消しゴムボタン1404:手書きで書いた文字や線を消すことができる。

- ・前ページボタン1405:前のページを表示する。
- ・ページ番号ウインドウ1406:現在電子黒板画面1400として表示されているページのページ数を表示する。

- ・次ページボタン1407:つぎのページを表示する。
- ・印刷ボタン1408:現在作成しているファイルのページをプリンタ106で印刷する。

- ・サムネイルボタン1409:現在作成しているファイルを構成するページを一覧表示する。

- ・終了ボタン1410:電子黒板ソフト506を終了する。

- ・拡張ボタン1411:図21に示す拡張ツールバー1500を表示する。拡張ツールバー1500中の拡張ボタン1411にタッチすると、図20に示すツールバー1401に復帰する。

- ・手書き文字認識入力ボタン1412:後述する手書き入力ボード(図34参照)を電子黒板画面1400上に表示する。手書き入力ボードに手書き入力した文字を文字認識し、認識した文字を電子黒板画面1400に表示

できる。

【0113】上記拡張ボタン1411にタッチした場合に表示される拡張ツールバー1500中の各ボタンに割り当てられた機能について図21を参照しつつ説明する。なお、図20に示したツールバー1401中のボタンと同一のボタンについては同一の符号を付して説明を省略する。

【0114】・ファイルボタン1501:新しいページを開いたり、以前に作成したファイルを開くことができる。

- ・保存ボタン1502:現在作成しているファイルを保存する。

- ・表示ボタン1503:サムネイル表示、全体表示およびウィンドウ表示の切り換え、ズーム(拡大)表示の設定を行うことができる。

- ・图形描画ボタン1504:図22に示す图形描画ツールバー1600が表示され、線、四角形、楕円を描くことができる(图形描画ツールの利用を指定)。图形描画ツールバー1600中の各ボタンについては後に説明する。

- ・背景設定ボタン1505:PDP101に表示する電子黒板画面1400の背景色の設定を行うことができる。

- ・オプションボタン1506:電源投入時および終了時の電子黒板ソフト506の表示、後述する他の画面をキャプチャしたときのページ挿入の設定を行うことができる。また、作業フォルダ変更の設定を行うことができる。

- ・ヘルプボタン1507:操作や機能説明を記載したヘルプ画面を表示することができる。

【0115】さらに、上記图形描画ボタン1504にタッチした場合に表示される图形描画ツールバー1600中の各ボタンに割り当てられた機能について図22を参照しつつ説明する。

【0116】・選択ボタン1601:作成した图形を編集する場合に、編集対象となる图形を選択することができる。

- ・直線ボタン1602:直線を引くことができる。

- ・四角形ボタン1603:四角形を描くことができる。

- ・楕円ボタン1604:楕円を描くことができる。

- ・編集ボタン1605:作成した图形を編集する。

【0117】なお、電子黒板ソフト506は、コントローラ103から入力される座標位置情報に基づいて、ユーザがいずれのボタンをタッチしたのかを知ることができる。

【0118】また、ユーザは、図20～図22に示した各ツールバーの所定の位置に指先でタッチし、そのまま指先を移動させることにより、ツールバーを好みの場所に移動させることができる。

【0119】また、図20に示した電子黒板画面1400

0は、いわゆる全画面表示と呼ばれる表示形態でPDP101の表示領域全面に表示されている。ユーザは上記拡張ツールバー1500中の表示ボタン1503にタッチし、所定の操作を行うことにより、電子黒板画面1400をウインドウ表示に切り換えることができる。さらに、電子黒板ソフト506は、OS505上で動作するアプリケーションプログラムの一種であるため、後述するように、ツールバー1401（または拡張ツールバー1500）中のコンピュータ画面ボタン1402にタッチすることにより、PDP101の表示を電子黒板画面1400からデスクトップ画面またはワードプロセッサ等の表示画面に簡単に切り換えることができる。

【0120】さらに、タッチ入力装置102の操作（タッチ面201へのタッチ）は、指先やタッチペンの他、表面弾性波を減衰させることができるものであれば、どのようなものを用いて操作を行っても良い。したがって、以下の説明において、例えば「指先でタッチする」という記述があつても、タッチペンやその他の物でタッチして同様な操作を行うことができる。

【0121】2) 手書きによる文字・図形の書き込み
続いて、上述した電子黒板ソフト506を用いた各種の操作について順番に説明していくことにする。ここでは、手書きで文字や図形を書き込む方法について説明する。

【0122】電子黒板ソフト506には、ユーザの指先またはタッチペンを本物のペンのように用い、手書きで電子黒板画面1400上に文字や図形を書き込むためのペンツールが用意されている。このペンツールは、ユーザがツールバー1401（または拡張ツールバー1500）中のペンボタン1403にタッチすることにより利用可能となる。ユーザは、黒板やホワイトボードに手書きで文字を書くようにして、タッチ面201上に指先やタッチペンで文字や線を書くことにより、電子黒板画面1400上に対応する文字や線を表示させることができる。このペンツールでは、ユーザの指先やタッチペンが本物のペンのようになり、指先によって書くことができる文字や図形の色や線の太さを設定することもできる。図23は、手書きで文字や線を書いた結果がPDP101上の電子黒板画面1400に表示された様子を示す説明図である。

【0123】ここで、図7、図11および図12を用いて、電子黒板画面1400に文字を表示する処理を簡単に説明する。ユーザがタッチ面201に指先で文字を書いた場合、タッチ面201を伝播する表面弾性波が減衰されることになる。その結果、コントローラ103は、表面弾性波の減衰に基づいて指先の軌跡に対応する座標位置情報を求めることができ、求めた座標位置情報を順次コンピュータ104に入力する。コンピュータ104において、電子黒板ソフト506およびOS505は、コントローラ103から座標位置情報を入力すると、あ

らかじめ設定されている色および太さで線を描画するための描画情報を生成し、該当する座標位置に合わせてグラフィックス・ボード510のビデオメモリ（図示せず）に書き込んでいく。グラフィックス・ボード510は、ビデオメモリの内容に従って画像信号をPDP101に送信し、ユーザがタッチ面201に書いた文字と同一の文字をPDP101に表示する処理を制御する。

【0124】簡単に言えば、コンピュータ104は、タッチ入力装置102およびコントローラ103をマウスのようなポインティングデバイスとして認識しているため、コンピュータ104では、描画ソフト上でマウスを用いて文字を書いた場合と同様な処理が行われることになる。なお、以下に説明する文字の消去や図形の描画等の処理においても、前述したような過程で処理されることになる。

【0125】3) 手書き文字・図形の消去
消しゴムボタン1404にタッチすることにより、ユーザは、電子黒板画面1400上に手書きで書いた文字や図形を消しゴムで消すようにして消去することができる。消しゴムボタン1404にタッチすると、ユーザの指先やタッチペンを本物の消しゴムのように用いることができ、その消しゴムの大きさ、つまり文字や図形を一度に消すことができる範囲を設定することもできる。図24は、図23に示した手書きの文字や線を消しゴム1800で消去する際の様子を示す説明図である。

【0126】また、この手書き文字の消去モードでは、図25に示すように、消去したい手書き文字や線を枠1900で囲い、枠1900中の文字や線を一度に消去することもできる（削り消し）。

【0127】4) 図形の描画

電子黒板ソフト506には、直線、四角形、橢円のような図形を描くための図形描画ツールが用意されている。この図形描画ツールは、図22に示した描画ツールバー1600を介して利用可能することができるものである。ユーザは、ツールバー1400（図20参照）の拡張ボタン1411にタッチして拡張ツールバー1500を表示した後（図21参照）、拡張ツールバー1500の描画ボタン1504にタッチすることにより、図20に示す描画ツールバー1600を電子黒板画面1400上に表示させることができる。

【0128】① 直線の描画

直線を描く場合、ユーザは、描画ツールバー1600中の直線ボタン1602を指先でタッチした後、直線の始点となるタッチ面201の任意の場所を指先でタッチしてそのまま終点となる場所まで指先を移動させ、指先をタッチ面201から離せば良い。その結果、図26に示すように、電子黒板画面1400上に直線が描画される。

【0129】② 四角形の描画

四角形を描く場合、ユーザは、描画ツールバー1600

中の四角形ボタン1603を指先でタッチした後、タッチ面201の任意の場所を指先でタッチし、そのまま任意の方向に指先を移動させ、指先をタッチ面201から離せば良い。その結果、図27に示すように、電子黒板画面1400上に四角形が描画される。

【0130】また、電子黒板ソフト506においては、上述したようにして描画される四角形を使って簡単に表を作成できる機能が用意されている。まず、拡張ツールバー1500中の背景設定ボタン1505にタッチして設定画面(図示せず)を表示させ、電子黒板画面1400の背景にグリッドを表示させるという設定を行う。この際、グリッドの縦および横の間隔、左開始位置および上開始位置を指定することができる。加えて、グリッドを使って表を作成する際の便宜を図るため、描画した四角形がグリッドに一致するように表示するという設定も用意されている。

【0131】グリッドに関する設定を行うと、図28に示すように電子黒板画面1400にグリッドが表示される。そして、上述したようにして四角形を繰り返し描画することにより、図29に示すような表を作成することができる。なお、グリッドの設定を行った際に、描画した四角形がグリッドに一致するように表示するという設定を行っておくと、電子黒板ソフト506はグリッドに沿って四角形を描画する処理を実行する。

【0132】③ 橋円の描画

橋円を描く場合、ユーザは、描画ツールバー1600中の橋円ボタン1604を指先でタッチした後、タッチ面201の任意の場所を指先でタッチし、そのまま任意の方向に指先を移動させ、指先をタッチ面201から離せば良い。その結果、図30に示すように、電子黒板画面1400上に橋円が描画される。

【0133】④ 描画した图形の変形

描画した图形を変形する場合、ユーザは、描画ツールバー1600中の選択ボタン1601を指先でタッチした後、変形したい图形の線の上をタッチして图形を選択する。その結果、図31(a)に示すように、選択された图形の上下左右斜めに四角いマーク(ハンドル)2500が表示される。

【0134】そして、ユーザが指先でいずれか一つのハンドル2500にタッチし、そのまま指先を移動すると、その動きに合わせて图形の大きさや形状を変化させることができる。図31(b)は、図31(a)に示すハンドル2500のうち、右下のハンドル2500を移動して图形を拡大した様子を示している。

【0135】⑤ 描画した图形の移動

描画した图形を移動する場合、ユーザは、描画ツールバー1600中の選択ボタン1601を指先でタッチした後、変形したい图形の線の上をタッチして图形を選択する。その結果、図32(a)に示すように、選択された图形の上下左右斜めにハンドル2500が表示される。

【0136】そして、ユーザが指先で图形の線をタッチし、そのまま指先を移動すると、その動きに合わせて图形を移動させることができる。図32(b)は、図32(a)に示す图形を右方向に移動した様子を示している。

【0137】⑥ 描画した图形の編集

ここで、描画した图形の編集とは、图形の切り取りやコピー等を意味する。まず、描画した图形を切り取って任意の位置に貼り付ける場合、ユーザは、描画ツールバー1600中の選択ボタン1601を指先でタッチした後、切り取りたい图形の線の上をタッチして图形を選択する。そして、描画ツールバー1600中の編集ボタン1605に指先でタッチすると、図33に示す編集メニュー2700が電子黒板画面1400上に表示される。その後、ユーザが編集メニュー2700中の「切り取り」にタッチすると、選択された图形が切り取られる。

【0138】切り取った图形を貼り付けるには、再度編集メニュー2700を表示させて「貼り付け」にタッチした後、電子黒板画面1400上の任意の場所にタッチすると、切り取った图形がタッチした場所に貼り付けられる。

【0139】なお、現在表示されているページではなく、他のページに切り取った图形を貼り付けたい場合には、拡張ツールバー1600中の前ページボタン1405または次ページボタン1407にタッチして所望のページを表示させた後、上述した貼り付け操作を行えば良い。

【0140】また、描画した图形をコピーして任意の場所に貼り付ける場合には、編集メニュー2700の「コピー」にタッチする以外は上述した切り取りの場合と同様の操作を行えば良い。

【0141】つぎに、描画した图形を削除する場合について説明する。图形の切り取り操作で説明したように、削除したい图形を選択して編集メニュー2700を表示させる。そして、編集メニュー2700の「削除」にタッチすると、選択された图形が削除される。

【0142】なお、描画した图形を全て選択して切り取り・コピー・削除を行いたい場合は、編集メニュー2700の「すべて選択」にタッチすると、描画した图形の全てが選択され、全ての图形を対象とした切り取り・コピー・削除の操作を行うことができる。なお、「すべて選択」にタッチすると、全ての图形にハンドルが表示されるため、全ての图形を指先で移動させることができ

【0143】5) 手書き文字認識による文字入力

電子黒板ソフト506は、電子黒板システム100において文字認識ソフト514の利用を容易にし、利便性の向上を図るために、既に図20や図21等に示したように、文字認識ソフト514を電子黒板画面1400上で立ち上げができるようにするための手書き文字認

識入力ボタン1412をツールバー1401（または拡張ツールバー1500）中に統合して表示する。そのため、従来の電子黒板システムのように、電子黒板を使って会議中であるにもかかわらず、一旦OS505の画面に戻って文字認識ソフトを立ち上げるという煩雑な作業を行わなくても済むようになる。

【0144】ユーザは、ツールバー1401（または拡張ツールバー1500）中の手書き文字認識入力ボタン1412をタッチすると、文字認識入力ボタン1412に関連付けられている文字認識ソフト514が起動し、電子黒板画面1400上に図34に示すような手書きボード（文字入力用ウインドウ）2850を表示する。この手書きボード2850は、文字を一字書きするための手書きエリア2852と、文字認識された結果を表示する認識文字エリア2853と、認識文字エリア2853に表示された認識文字を電子黒板画面1400に表示するための入力ボタン2854と、を有している。なお、手書きボード2850の他の構成については後に説明する。

【0145】手書きボード2850が表示されると、ユーザは、電子黒板画面1400上の任意の位置に任意の大きさの、手書き文字認識された結果の認識文字を表示する表示エリア2851を指定する。

【0146】そして、ユーザは、手書きエリア2852の一つに所望の文字を指先またはタッチペンで手書きする。例えば各手書きエリア2852に文字「検」・「討」・「会」が順次手書きされた場合、文字認識ソフト514は、タッチ入力装置102およびコントローラ103を介してユーザの筆跡に該当する座標位置情報を入力し、入力した座標位置情報に応じて該当する手書きエリア2852にユーザが手書きした文字を表示すると共に、文字認識処理を行ってその結果を認識文字エリア2853にを表示する。

【0147】その後、ユーザによって入力ボタン2854がタッチされると、電子黒板ソフト506は、文字認識ソフト514から認識文字の文字コードを受け取り、ユーザによって指定された表示エリア2851に認識文字を表示する。

【0148】なお、手書きボード2850において、2855は、認識文字がひらがなである場合に、ひらがな認識文字をかな漢字変換エンジン（図示せず）に渡してかな漢字変換を行えるようにする変換ボタンを示している。したがって、漢字がわからない場合には、手書きでひらがなを入力し、変換ボタン2855にタッチすれば、認識文字エリア2853に漢字に変換された認識文字を得ることができる。

【0149】また、2856は記号を入力するための記号ボタンを、2857は認識文字エリア中の認識文字をクリアするクリアボタンを、2858は表示エリア2851中に表示されたカーソルを移動させるカーソルボタ

ンを、2859は表示エリア2851中に表示された文字を編集するための編集ボタンを、2860は、表示エリア2851中に直接文字入力するための10キー等の各種キーを電子黒板画面1400に表示するキーボード表示ボタンをそれぞれ示している。

【0150】このように、電子黒板ソフト506が、文字認識ソフト514を電子黒板画面1400上で立ち上げができるようにするための手書き文字認識入力ボタン1412をツールバー1401（または拡張ツールバー1500）中に統合して表示するため、電子黒板ソフト506の使用中においても、ツールバー1401から容易に文字認識ソフト514を起動することができる。換言すれば、電子黒板システム100における文字認識ソフト514の利用を容易にし、利便性の向上を図ることができる。

【0151】なお、手書き文字認識入力ボタン1412のように、ツールバー1401中にスキャニングを行うためのアイコンを設け、このアイコンにタッチすると、スキャナで原稿を読み取り、読み取った原稿中の文字を文字認識ソフト514で認識処理して電子黒板画面1400上に表示することができる。

【0152】6) 新たなページの作成

電子黒板画面1400として現在表示されているページ以外に新たなページを作成する場合、ユーザはツールバー1401（または拡張ツールバー1500）の次ページボタン1407にタッチすれば良い。電子黒板ソフト506は、次ページボタン1407がタッチされると、新たなページを生成して電子黒板画面1400として表示する。

【0153】なお、現在複数のページが作成されている場合には、次ページボタン1407をタッチして最終ページを表示した後、再度次ページボタン1407をタッチすれば、新たなページを作成することができる。

【0154】また、前のページを開きたい場合、ユーザはツールバー1401（または拡張ツールバー1500）の前ページボタン1405にタッチすれば良い。電子黒板ソフト506は、前ページボタン1405がタッチされると、該当するページを電子黒板画面1400として表示する。

【0155】7) 以前に作成したファイルを開く
以前に作成したファイルを開くには、拡張ツールバー1500のファイルボタン1501をタッチしてファイルメニュー（図示せず）を表示させ、ファイルメニュー中の「開く」にタッチして図35に示すダイアログボックス2800を表示させる。そして、所望のファイル名をタッチして選択し、「開く」ボタン2801をタッチすることにより、該当するファイルのページが電子黒板画面1400として表示される。なお、いわゆる「ダブルクリック」のように、ファイル名を続けて2回タッチ（以下、「ダブルタッチ」と記述する）することによっ

てもファイルを開くことができる。

【0156】また、以前に作成したファイルの内容がわからなくなってしまった場合、ファイルサムネイル機能を使用してファイルの一覧を表示し、内容を確認し、目的のファイルを開くという操作を行うことができる。ファイルサムネイル機能を利用するには、ダイアログボックス2800中の「サムネイル」ボタン2802をタッチすることにより、図36に示すようにサムネイルダイアログボックス2900が表示され、その中にファイルの一覧がサムネイル表示される。ここで表示されるサムネイル画像は、各ファイルの先頭ページである。そして、所望のサムネイルをタッチして選択し、「聞く」ボタン2901をタッチすることにより、または所望のサムネイル画像をダブルタッチすることにより、該当するファイルのページが電子黒板画面1400として表示される。

【0157】なお、新規ファイルを作成するには、拡張ツールバー1500のファイルボタン1501をタッチしてファイルメニュー(図示せず)を表示させ、ファイルメニュー中の「新規作成」にタッチすれば新規ページが電子黒板画面1400に表示される。

【0158】8) ワードプロセッサ・表計算ソフト・プレゼンテーションソフトの画面を取り込む(キャプチャ機能)

電子黒板ソフト506は、ワードプロセッサ・表計算ソフト・プレゼンテーションソフトで作成したファイルの内容を電子黒板画面1400の背景として取り込むための「キャプチャ」機能を有している。以下に、このキャプチャ機能を用いてワードプロセッサや表計算ソフト、プレゼンテーションソフトの画面を取り込む処理を説明する。

【0159】まず、ユーザがツールバー1401(または拡張ツールバー1500)のコンピュータ画面ボタン1402をタッチすることにより、図37に示すように、PDP101の表示が電子黒板画面1400からコンピュータ画面3000に切り換えられる。図37において、3001は、コンピュータ画面3000に切り換えられた際に表示されるキャプチャツールバーである。キャプチャツールバー3001中の各ボタンの機能は以下の通りである。

【0160】・電子黒板画面ボタン3002:コンピュータ画面3000から電子黒板画面1400に切り換わる。

・キャプチャボタン3003:コンピュータ画面3000上に表示された画面をキャプチャする。

・マウスボタン3004:2ボタン式のマウスの右ボタンを利用できるような環境(例えは、マイクロソフト社のWindows(登録商標)をOSとして利用している場合など)において、マウスの右ボタンに割り当てられた機能を利用可能にする。

【0161】そして、ユーザは、図37に示すコンピュータ画面3000において、所望のアプリケーション・プログラムのアイコンまたは所望のファイルのアイコンにタッチ(ダブルタッチ)して該当するアプリケーション・プログラムを起動させると共に、目的のファイルをPDP101に表示させた後、キャプチャボタン3003にタッチする。その結果、電子黒板ソフト506は、現在表示されている画面をキャプチャし、図38に示すように、PDP101の表示を電子黒板画面1400に切り換えると共に、キャプチャした画面を電子黒板画面1400の背景として表示する。

【0162】そして、図39に示すように、ユーザは前述した方法で文字や图形を電子黒板画面1400上に書きこむことができる。このように、ワードプロセッサ・表計算ソフト・プレゼンテーションソフト等の画面を電子黒板画面1400の背景として簡単に取り込むことができるため、電子黒板システム100を用いて効果的なプレゼンテーションを行うことが可能となる。

【0163】つまり、電子黒板システム100でプレゼンテーションソフトを用いてプレゼンテーションを行っている際、画面上に何か書き込んで説明したい場合にキャプチャボタン3003をタッチすれば、直ちに現在の画面がキャプチャされ、図38に示すような電子黒板画面1400に切り換わり、画面上に所望の事項を書きこむことができる。そして、プレゼンテーションソフトに戻りたい場合、コンピュータ画面ボタン1402をタッチすることにより、直ちにプレゼンテーションソフトの画面(コンピュータ画面3000)に切り換わる。キャプチャして文字等を書き込んだ画面は後述するように保存することが可能である。

【0164】なお、ここでは、一旦コンピュータ画面3000を表示させ、アプリケーションプログラムを起動させた後に所望の画面をキャプチャするという方法について説明したが、電子黒板ソフト506から直接ワードプロセッサや表計算ソフトのファイルを指定することにより、電子黒板画面1400から直接該当するアプリケーション・プログラムを起動させて指定したファイルを開くことができる。そして、そのアプリケーション・プログラムの画面をキャプチャしたい場合は、前述した操作と同様の操作を行えば良い。さらに、そのアプリケーション・プログラムの他の画面をキャプチャした場合は、次ページボタン1407にタッチすれば、再びそのアプリケーション・プログラムの画面をPDP101上に表示させることができる。

【0165】9) 作成中のページを一覧表示する
電子黒板ソフト506においては、現在作成している全てのページをサムネイルで表示することができる。サムネイル表示によるページ一覧を表示する場合、ユーザはツールバー1401(または拡張ツールバー1500)のサムネイルボタン1409をタッチする。電子黒板ソ

フト506は、サムネイルボタン1409がタッチされると、図40に示すように、作成中のページをサムネイル表示したサムネイル表示ダイアログボックス3300を電子黒板画面1400上に表示する。

【0166】このサムネイル表示ダイアログボックス3300において、3301は開くボタンを、3302は閉じるボタンを、3303は前に移動ボタンを、3304は次に移動ボタンを、3305は前に挿入ボタンを、3306は次に挿入ボタンを、3307は削除ボタンを、3308は印刷ボタンをそれぞれ示している。

【0167】サムネイル表示ダイアログボックス3300が表示されると、ユーザは以下のような操作を行うことができる。

【0168】① ページを指定して開く

サムネイル表示ダイアログボックス3300中の所望のサムネイル（ページ）をタッチして選択し、開くボタン3301をタッチすることにより選択したページを電子黒板画面1400として表示することができる。また、所望のページをダブルタッチすることにより、同様にそのページを電子黒板画面1400として表示することができる。

【0169】② ページの移動

サムネイル表示ダイアログボックス3300中の移動させたいページをタッチして選択し、現在のページより前に移動する場合には前に移動ボタン3303をタッチし、現在のページより後ろに移動する場合には次に移動ボタン3304をタッチする。このようにページを移動させることにより、ページの入れ替え操作を行うことができる。

【0170】③ 新たなページを挿入する

サムネイル表示ダイアログボックス3300において新たに挿入するページの前ページまたは次ページとなるページをタッチして選択し、選択したページより前に挿入する場合には前に挿入ボタン3305をタッチし、選択したページより後ろに挿入する場合には次に挿入ボタン3306をタッチする。このような操作により、所望の位置に新たなページを挿入することができる。

【0171】なお、最終ページを選択し、次に挿入ボタン3306をタッチすることにより、前述した次ページボタン1407をタッチして新たなページを作成する操作と同様の操作を行うことができる。

【0172】④ ページを削除する

サムネイル表示ダイアログボックス3300中の削除したいページをタッチして選択し、削除ボタン3307をタッチすることにより、選択したページを削除することができる。

【0173】⑤ ページを印刷する

サムネイル表示ダイアログボックス3300中の印刷したいページをタッチして選択し、印刷ボタン3308をタッチすることにより、選択したページを印刷すること

ができる。なお、印刷を実行する際には種々の設定を行うことができる。印刷設定については後述する。

【0174】10) 作成したページを保存する

前述したようにして、電子黒板ソフト506上で作成したページをファイルとして保存することができる。保存する場合、拡張ツールバー1500の保存ボタン1502をタッチし、上書き保存および名前を付けて保存のいずれかを選択する。名前を付けて保存が選択された場合、電子黒板ソフト506はデフォルトとして現在の年月日および当日の通し番号からなるファイル名を提示する。ユーザは必要に応じてファイル名の入力およびフォルダの指定を行い、保存を指示することにより、作成したページをファイルとして保存することができる。なお、ファイル名はキーボード503（図11参照）を用いて入力することができる。

【0175】一方、上書き保存が選択された場合、電子黒板ソフト506は該当するファイルに上書きして保存する。

【0176】なお、電子黒板ソフト506は、電子黒板画面1400を複数のレイヤに分けて管理している。例えば、電子黒板画面1400の背景（キャプチャした画面を含む：ビットマップデータ）を管理する背景レイヤ、グリッド線（ベクトルデータ）を管理するグリッドレイヤ、図形描画ツールで描画した図形（ベクトルデータ）を管理する図形レイヤ、手書き文字や図形（ベクトルデータ）を管理する手書きレイヤ、文字認識処理の結果である認識文字（文字コード）を管理する文字情報レイヤ等である。そして、前述した保存が指定された場合、電子黒板ソフト506はこれらのレイヤを維持したまま一つのファイルを生成する。したがって、再度読み出した際に、各ページの内容を簡単に加工することができる。また、設定によっては、複数のレイヤのデータを一つのビットマップデータにし、ビットマップファイルとして保存することも可能である。

【0177】なお、実施の形態3においては、上記レイヤのうち、背景レイヤおよびグリッドレイヤを除く、図形レイヤ、手書きレイヤ、文字情報レイヤが上書き画像に相当する。

【0178】11) 印刷処理

現在作成中のページを印刷する場合、ユーザはツールバー1401（または拡張ツールバー1500）の印刷ボタン1408をタッチし、印刷メニュー（図示せず）の「印刷」にタッチする。電子黒板ソフト506は、ユーザの操作に応じて図41に示す印刷ダイアログボックス3400を表示する。ユーザは、この印刷ダイアログボックス3400中のプリンタ設定欄3401、印刷範囲設定欄3402および印刷部数設定欄3403において印刷範囲や印刷部数を指定し、OKボタン3404をタッチすると、設定されているプリンタ（プリンタ106）によって印刷が実行される。なお、印刷を中止する

場合はキャンセルボタン3405にタッチする。

【0179】ここで、電子黒板画面1400の背景色を白地に設定して印刷することもできる。このような印刷処理を実行する場合、ユーザは「背景色を白で印刷」チェックボックス3406にタッチして選択した後、OKボタン3401にタッチすれば良い。電子黒板ソフト506は、「背景色を白で印刷」チェックボックス3406が選択された場合、電子黒板画面1400の背景色が白地であるとみなして印刷処理を実行する。このような設定を設けておくことにより、プリンタのインクまたはトナーの消費量を減少させることが可能となる。

【0180】また、手書きで書いた線を黒にして印刷することもできる。このような印刷処理を実行する場合、ユーザは、「フリーハンド線を黒で印刷」チェックボックス3407にタッチして選択した後、OKボタン3401にタッチすれば良い。電子黒板ソフト506は、「フリーハンド線を黒で印刷」チェックボックス3407が選択された場合、手書きで書かれた線が黒であるとみなして印刷処理を実行する。

【0181】なお、詳細な説明については省略するが、印刷する記録紙のサイズ、余白等の設定を行ったり、印刷イメージを表示することもできる。

【0182】12) その他

拡張ツールバー1500の表示ボタン1503にタッチしてメニューを開くことにより、電子黒板画面1400に表示されている文字等の表示倍率やウインドウ表示した際の電子黒板画面1400の表示方法を設定することができる。

【0183】また、拡張ツールバー1500の背景設定ボタン1505にタッチしてメニューを開くことにより、カラーパレットを用いて電子黒板画面1400の背景色を設定することができる。

【0184】さらに、拡張ツールバー1500のオプションボタン1506にタッチしてメニューを開くことにより、電子黒板ソフト506で使用するファイルをまとめて格納しておく作業フォルダの設定を行うことができる。

【0185】(3) システムをコンピュータとして使用する場合

電子黒板システム100をコンピュータとして使用するには、前述したキャプチャ機能を利用する場合のように、電子黒板画面1400においてコンピュータ画面ボタン1401にタッチし、または電子黒板ソフト506を終了させる等によって図37に示したようなコンピュータ画面3000に切り換える。PDP101の表示をコンピュータ画面3000に切り換えることにより、電子黒板システム100をコンピュータとして利用することができる。電子黒板システム100は、大画面のPDP101を有しているため、コンピュータの操作の教育等にも有効に活用することが可能である。

【0186】また、タッチ入力装置102をマウスのようなポインティングデバイスとして利用できるため、画面上で各種アプリケーションプログラムを操作することができる。さらに、図37に示したマウスボタン3004にタッチすることにより、2ボタン式のマウスの右ボタンを利用できるような環境において、マウスの右ボタンに割り当てられた機能を指先やタッチペンで利用することが可能になる。

【0187】(4) タッチ入力装置の調整

図11に示したタッチパネルドライバ507には、PDP101上のマウスカーソルの表示位置と、タッチ面201に指先やタッチペンでタッチしたタッチ位置とを一致させるためツールが用意されている。以下では、マウスカーソルの表示位置とタッチ位置とを一致させる位置補正操作について説明する。

【0188】図42は、タッチ入力装置102の設定画面の一例を示す説明図である。図42に示す設定画面3500中のキャリブ레이ットボタン3501にタッチすると、PDP101上にPDP101の表示画面とタッチ入力装置102におけるタッチ面201の座標を調整する補正画面が表示される。この表示画面は、例えば、PDP101の左上・右上・右下等に3つの補正点を表示するものである。ユーザは、PDP101上の3つの点に指先やタッチペンでタッチすれば良い。

【0189】タッチパネルドライバ507は、ユーザによって3つの補正点がタッチされると、タッチされた位置に基づいてマウスカーソルの表示位置とタッチ位置とを一致させる位置補正処理を実行し、位置補正した結果を所定のファイルに保存する。

【0190】ただし、前述した位置補正操作は、実際に電子黒板システム100を製品として出荷する際にあらかじめ行われることになるため、解像度等を変更しない限り、ユーザが位置補正操作を行う必要はない。

【0191】なお、設定画面3500中の他の設定項目の概略について説明しておく。3502は、マウスボタン・エミュレーション・モード設定欄であり、指先やタッチペンでタッチ面201がタッチされた際にどのような処理を行うかを設定するものである。マウスボタン・エミュレーション・モード設定欄3502では、例えば、

- ① 指先やタッチペンでタッチ面201をタッチしたときにクリックとみなす設定,
- ② 指先やタッチペンでタッチ面201をタッチして離した時にクリックとみなす設定,
- ③ タッチ面201を指先やタッチペンでタッチしたまま動かしたときをドラッグとみなす設定,
- ④ 指先やタッチペンでタッチ面201を2回連続的にタッチ（ダブルタッチ）した場合にダブルクリックとみなすと共に、タッチ面201を指先やタッチペンでタッチしたまま動かしたときをドラッグとみなす設定（電子

黒板ソフト506を使用する際にはこの設定にする)等を行なうことができる。

【0192】また、3503は、タッチ音の出力設定チェックボックスを示し、このチェックボックス3503をチェックしておくと、タッチ面201をタッチする毎にビープ音が出力されるようになる。3504は、設定ボタンであり、設定ボタン3504にタッチするとコントローラ103の接続方法を設定する画面が表示される。さらに、3505はコントローラ103およびタッチパネルドライバ507に関する情報を表示する情報ボタンを、3506はヘルプ画面を表示するヘルプボタンを、3507は設定画面3500中に設定した事項を有効にするOKボタンを、3508は設定画面3500中に設定した事項を無効にするキャンセルボタンをそれぞれ示している。

【0193】(5) A V機器の利用

図7に示したように、電子黒板システム100のPDP101にはビデオプレイヤー108をはじめ、レーザディスクプレイヤー、DVDプレイヤー、ビデオカメラ等の各種情報機器やAV機器を接続し、映像・音声を再生することができる。また、PDP101には、アンプを介して外部スピーカーも接続することができ、大画面のディスプレイで迫力ある音声も楽しむことが可能である。上記情報機器やAV機器またはコンピュータ104からPDP101に対して入力する入力信号は、図示しないリモコン等を用いて簡単に切り換えることができる。

【0194】このように、コンピュータ104を介さず各種情報機器やAV機器をPDP101に接続して操作でき、PDP101を大画面モニタとして利用することができるため、他にテレビ等を用意する必要がなく、電子黒板システム100の操作性・取扱性・利便性の向上を図ることができる。

【0195】(6) ネットワーク接続

さらに、図43に示すように、電子黒板システム100をLANやインターネットのようなネットワークに接続することができる。したがって、電子黒板ソフト506で作成した会議の資料等を他のコンピュータに送信すること、他のコンピュータで作成したデータを読み込んで会議に利用すること、複数の電子黒板システム100を接続して遠隔会議を行うこと、テレビ会議システムに応用すること等、電子黒板システム100の応用範囲を拡大することができる。また、PHSを用いて無線により電子黒板システム100をネットワークに接続することもできる。

【0196】(7) 実施の形態3の要部となる上書き画像の変更処理

次に、実施の形態3の要部となる上書き画像の変更処理について説明する。コンピュータ(制御装置)104の電子黒板ソフト506は、あらかじめプラズマディスプ

レイ101に表示されている画像上に、タッチ入力装置102を介して入力した上書き画像を表示する際に、指定されている上書き画像の色と表示位置の背景色とを比較し、上書き画像の色と背景色が同一若しくはあらかじめ設定された範囲内にある場合に、上書き画像の色を変更する。ここで、上書き画像とは、前述した「10)作成したページを保存する」で示したように、背景レイヤおよびグリッドレイヤを除く、図形レイヤ、手書きレイヤ、文字情報レイヤに書き込まれる画像に相当する。換言すれば、上書き画像は、文字、罫線、図形および手書き文字認識機能で生成した文字情報を含むものである。

【0197】図44は、上書き画像の変更処理のフローチャートを示す。先ず、タッチ入力装置102を介して上書き画像(文字、罫線、図形および手書き文字認識機能で生成した文字情報等)を入力すると(ステップS4401)、入力された上書き画像の各座標を検出し、検出した座標データをフレームメモリ(図示せず)に格納する(ステップS4402)。

【0198】次に、フレームメモリに格納された各座標位置の背景色データを読み出し(ステップS4403)、続いて、あらかじめ記憶している指定筆記カラーデータを読み出す(ステップS4404)。

【0199】次に、読み出した各座標位置の背景色データと指定筆記カラーデータとを比較する(ステップS4405)。例えはある座標位置の背景色データと指定筆記カラーデータを原色系で比較する場合、指定筆記カラーをR0, G0, B0とし、背景色をR, G, Bとするとき、 $(R_0 - R) + (G_0 - G) + (B_0 - B)$ があらかじめ設定した閾値以下のときに、その座標位置の背景色と指定筆記カラーが同一色とみなし、この差が閾値以上のときに、その座標位置の背景色と指定筆記カラーが異なるとする。

【0200】ステップS4405で比較した結果、入力した座標位置の背景色と指定筆記カラーが同一色とみなされたときに、上書き画像の指定筆記カラーR0, G0, B0を変更する(ステップS4406)。この指定筆記カラーR0, G0, B0を変更させる量は、利用者の所望する指定色に近い色でかつ認識できる色が望ましい。このため、この指定筆記カラーR0, G0, B0を変更させる量を決定するアルゴリズムは単純加算や乗算といった線形処理とともに、人間の認知などを学習し考慮したニューロコンピュータなどの非線形処理を行なっても良い。

【0201】次に、変更した指定筆記カラーでフレームメモリの座標位置相当部を書き換える(ステップS4407)。その後、コンピュータ104がフレームメモリの内容をPDP101の表示画面に表示する(ステップS4408)。

【0202】このようにして上書き画像の筆記色とその位置における背景色が同一か著しく類似した場合に、上

書き画像の筆記色を変更して表示するので、タッチ入力装置102を用いて上書きした文字や図形（上書き画像）を明確に認識することができる。

【0203】また、上書き画像の変更処理として、例えば、上書き画像の色を背景色または最大画像領域の色の補色に設定するようにしても良い。この場合には、上書き画像の色が常に背景色または最大画像領域の色の補色に設定されるので、上書きした文字や図形（上書き画像）を最も視認し易い状態で表示することができる。

【0204】図45は、上書き画像の色を補色に変更する変更処理のフローチャートを示し、先ず、タッチ入力装置102を介して上書き画像（文字、罫線、図形および手書き文字認識機能で生成した文字情報等）を入力すると（ステップS4501）、すでにPDP101に表示されている画像の背景色または最大画像領域の色を入力して、その補色を求め（S4502）。上書き画像の指定筆記カラーR0, G0, B0を補色に変更する（ステップS4503）。次に、変更した指定筆記カラー（補色）でフレームメモリの座標位置相当部を書き換える（ステップS4504）。その後、コンピュータ104がフレームメモリの内容をPDP101の表示画面に表示する（ステップS4505）。

【0205】このように上書き画像の色を自動的に背景色または最大画像領域の色の補色に設定することにより、以下のようなメリットがある。

【0206】例えば、図46に示す電子黒板画面1400がPDP101上に表示されており、背景色（最大画像領域）が青色で、指定筆記カラー（色）が黄色で上書き画像（文字：最高亮上）を筆記した状態から、図47に示す、次のページ画面に切り替えて、連続して上書き画像を入力した場合、図47では背景色（最大画像領域）が黄色であるため、そのまま前の上書き画像の色（黄色）を用いて筆記すると、上書き画像が見えなくなるという不具合が発生するが、実施の形態3では、図48に示すように、上書き画像の色を自動的に背景色（最大画像領域）の補色に変更するので、上書き画像の色を気にすることなく、確実に視認できる状態で上書き画像を筆記することができる。

【0207】3. 効果

このように、実施の形態3に係る電子黒板システムによれば、上書き画像の筆記色とその位置における背景色が同一か著しく類似した場合に、上書き画像の筆記色を変更して表示するので、タッチ入力装置102を用いて上書きした文字や図形（上書き画像）を明確に認識することができる。

【0208】また、実施の形態3に係る電子黒板システムによれば、上記の効果に加えて、以下のような効果を得ることができる。すなわち、PDP101およびタッチ入力装置102を用いて電子黒板の表示面および書き込み面を構成するボード部601と、鉛直方向の下から

コンピュータ104、ビデオプレイヤー108、プリンタ106を順に収納する機器収納部604とを備えた筐体ユニット600を用いて電子黒板システム100を構成したため、筐体ユニット600を移動させるだけで、システムの移動・設置を容易に行うことができる。また、重力方向（鉛直方向）の下から順に、重量の大きな装置を配置しているため、移動時および設置時の筐体ユニット600の安定を確保することができる。さらに、超音波表面弾性波方式のタッチ入力装置102においてPDP101側の面に電磁波を遮蔽するシールドテープ300を設けたため、表示装置としてPDP101を用いることができ、表示装置の薄型化（小型化）および表示画面の輝度の向上を図ることができる。すなわち、実施の形態3に係る電子黒板システム100によれば、電子黒板システム100全体の小型化・一体化を図ると共に、操作性・取扱性・利便性の向上を図ることができる。

【0209】また、PDP101およびタッチ入力装置102を収納したボード部601の角度を調整する角度調整機構部802を備えたため、PDP101の表示面に対する外乱光の入射、特に、天井にある蛍光灯等の照明器具からの光を避けることができ、画面が見やすくなり、利便性の向上を図ることができる。

【0210】さらに、デジタルカメラ、DVDプレイヤー、ビデオ機器等の各種情報機器や、AV機器を接続するための複数の接続端子を用いて、PDP101を大画面モニタとして使用可能であるため、コンピュータ104を介さずに、各種情報機器、AV機器の接続および操作が行える電子黒板システム100を提供することができる。

【0211】以上説明した実施の形態3における各処理は、予め用意されたプログラムをコンピュータで実行することによって実現される。このプログラムは、ハードディスク、フロッピーディスク、CD-ROM、MO、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行される。また、このプログラムは、上記記録媒体を介して、またはネットワークを介して配布することができる。

【0212】また、実施の形態1～実施の形態3において、透明座標入力手段や、タッチ入力装置のタッチパネル方式は、特に限定するものではなく、光学式のタッチパネル等を用いても良いのは明らかである。

【0213】また、実施の形態1および実施の形態2で示したカラー表示装置を電子黒板システムに適用可能であることは勿論である。

【0214】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のカラー表示装置（請求項1）は、カラー表示する筆記色と筆記位置の背景色を比較し、筆記色と筆記位置の背景色が同一

若しくはあらかじめ設定された範囲内にあるときは筆記色を自動的に変化させるようにしたから、表示した文字や図形の視認性を向上させることができる。また、筆記色や背景色を誤って入力したときも、筆記色を自動的に変化させるから、操作性を高めることができる。

【0215】また、本発明のカラー表示装置（請求項2）は、入力した各座標位置の全ての背景色を記憶し、選定された筆記色と入力した各座標位置の全ての背景色を評価した背景カラー評価値とを比較し、筆記色と背景カラー評価値が同一と認められたときに筆記色を変化させるから、文字や図形を同一の色で表示することができ、統一がとれて見やすい表示を行なうことができる。

【0216】また、本発明のカラー表示装置（請求項3）は、入力した各座標位置の全ての背景色を評価するときに、各座標位置の背景色の出現頻度を算出し、頻度の高い色相からの距離が遠くなるように各出現頻度に重みを付けて評価することにより、細かい背景に影響されることなく、文字や図形の視認性を向上させることができる。

【0217】また、本発明のカラー表示装置（請求項4）は、入力した座標位置の一部を消去するときに、入力した各座標位置の全ての背景色を記憶したなかから消去する座標位置の背景色を読み出して復元することにより、部分消去を簡単に行なうことができる。

【0218】また、本発明のカラー表示装置（請求項5）は、筆記色と背景色の比較を色相で行なうことにより、より視認性の良い文字や図形を表示することができる。

【0219】また、本発明のカラー表示装置（請求項6）は、筆記色と筆記位置の背景色が同一と認められるときに、背景色を変化させることにより、使用者が意図した色の文字や図形を視認性良く表示することができる。

【0220】また、本発明のカラー表示装置（請求項7）は、筆記色または背景色の変更するか否を使用者が選択することにより、使用者が意図した色の文字や図形が表示されなくなるのを防止することができる。

【0221】また、本発明のカラー表示装置（請求項8）は、入力した文字や図形が視認しにくい場合に、使用者の選択した異なる筆記色に一斉に変更することにより、使用者が意図した色の文字や図形を正確に表示することができる。

【0222】また、本発明の電子黒板システム（請求項9）は、あらかじめカラー表示装置に表示されている画像上に、タッチ入力装置を介して入力した上書き画像を表示する際に、指定されている上書き画像の色と表示位置の背景色とを比較し、上書き画像の色と背景色が同一若しくはあらかじめ設定された範囲内にある場合に、上書き画像の色を変更するため、常に、上書き画像が明確に視認でき、作業性・利便性の向上を図ることができ

る。

【0223】また、本発明の電子黒板システム（請求項10）は、あらかじめカラー表示装置に表示されている画像上に、タッチ入力装置を介して入力した上書き画像を表示する際に、上書き画像の色を背景色または最大画像領域の色の補色に設定するため、上書き画像が明確に視認でき、作業性・利便性の向上を図ることができる。

【0224】また、本発明の電子黒板システム（請求項11）は、上書き画像は、文字、罫線、図形を含むものであるため、電子黒板の使用時の作業性・利便性の向上を図ることができる。

【0225】また、本発明の電子黒板システム（請求項12）は、手書き文字認識機能で生成した文字情報を含むため、電子黒板の使用時の作業性・利便性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1のカラー表示装置の外観図である。

【図2】実施の形態1の制御部の構成を示すブロック図である。

【図3】実施の形態1の動作を示すフローチャートである。

【図4】実施の形態2の制御部の構成を示すブロック図である。

【図5】実施の形態2の動作を示すフローチャートである。

【図6】全背景色データを評価するときの動作を示す説明図である。

【図7】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムのブロック構成図である。

【図8】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムを構成するタッチ入力装置の構成図である。

【図9】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、PDPとタッチ入力装置の基板との間に設けられたシールドテープを説明する説明図である。

【図10】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、タッチ位置の座標を特定する処理を説明するための説明図である。

【図11】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムを構成するコンピュータ（パーソナルコンピュータ）のブロック構成図である。

【図12】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムを収納した筐体ユニットを前方側から見た斜視図である。

【図13】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムを収納した筐体ユニットを後方側から見た斜視図である。

【図14】本発明の実施の形態3に係る筐体ユニットを右側面から見た側面図である。

【図15】本発明の実施の形態3に係る角度調整機構部

を筐体ユニットの上方から見た場合の構成図である（ボード部の角度は5度）。

【図16】本発明の実施の形態3に係る角度調整機構部を筐体ユニットの上方から見た場合の構成図である（ボード部の角度は0度）。

【図17】本発明の実施の形態3に係る角度調整機構部を筐体ユニットの側面から見た場合の構成図である。

【図18】本発明の実施の形態3に係る角度調整機構部の変形例を示す構成図である。

【図19】本発明の実施の形態3に係る角度調整機構部の変形例を示す構成図である。

【図20】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、PDPに表示される電子黒板画面およびツールバーの一例を示す説明図である。

【図21】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、PDPに表示される拡張ツールバーの一例を示す説明図である。

【図22】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、拡張ツールバーと共にPDPに表示される描画ツールバーの一例を示す説明図である。

【図23】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、タッチ面上に手書きで文字や線を書いた結果がPDP上の電子黒板画面に表示された様子の一例を示す説明図である。

【図24】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、電子黒板画面に表示された手書きの文字や線を消しゴムで消去する際の様子の一例を示す説明図である。

【図25】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、電子黒板画面に表示された手書きの文字や線を枠で囲い、枠の中の文字や線を一度に消去する際の様子の一例を示す説明図である。

【図26】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、電子黒板画面上に直線が描画された様子を示す説明図である。

【図27】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、電子黒板画面上に四角形が描画された様子を示す説明図である。

【図28】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、電子黒板画面の背景としてグリッド表示がされた様子を示す説明図である。

【図29】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、電子黒板画面上に表が作成された様子を示す説明図である。

【図30】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、電子黒板画面上に楕円が描画された様子を示す説明図である。

【図31】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、(a)は変形対象の図形が選択された様子を示す説明図であり、(b)は変形対象の図形が変形さ

れた様子を示す説明図である。

【図32】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、(a)は移動対象の図形が選択された様子を示す説明図であり、(b)は選択された図形が移動された様子を示す説明図である。

【図33】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、描画された図形を編集する際に表示される編集メニューの一例を示す説明図である。

【図34】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、文字認識ソフトを利用して文字入力を行うための手書きボードの一例を示す説明図である。

【図35】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、作成済みのファイルを開く処理を説明するための説明図である。

【図36】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、作成済みのファイルをサムネイル画像を用いて開く処理を説明するための説明図である。

【図37】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、PDPに表示されるコンピュータ画面およびキャプチャツールバーの一例を示す説明図である。

【図38】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、キャプチャしたアプリケーションプログラムの画面を電子黒板画面の背景として表示した様子の一例を示す説明図である。

【図39】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、キャプチャしたアプリケーションプログラムの画面を電子黒板画面の背景として表示し、その上に文字等を書きこんだ様子の一例を示す説明図である。

【図40】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、作成中のページを一覧表示するサムネイル表示ダイアログボックスを表示した様子を示す説明図である。

【図41】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、作成中のページを印刷するための印刷ダイアログボックスを表示した様子を示す説明図である。

【図42】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムにおいて、タッチ入力装置の設定画面の一例を示す説明図である。

【図43】本発明の実施の形態3に係る電子黒板システムのネットワーク接続を説明する説明図である。

【図44】実施の形態3の上書き画像の変更処理のフローチャートである。

【図45】実施の形態3の上書き画像の色を補色に変更する変更処理のフローチャートである。

【図46】実施の形態3の効果の一例を示すための説明図である。

【図47】実施の形態3の効果の一例を示すための説明図である。

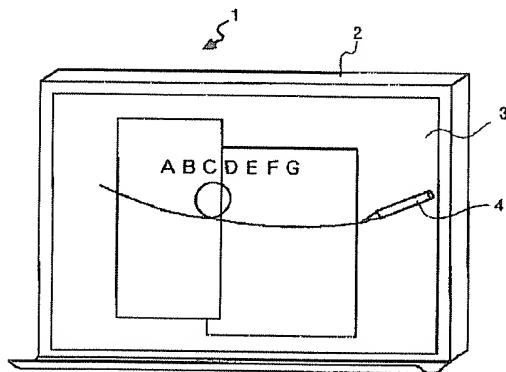
【図48】実施の形態3の効果の一例を示すための説明図である。

【符号の説明】

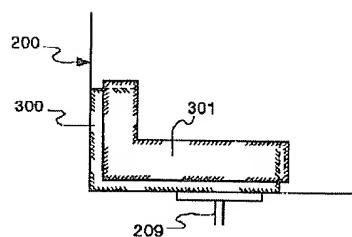
- 1 カラー表示装置
 2 カラー表示手段
 3 タブレット
 4 ペン
 5 制御部
 6 座標検出部
 7 フレームメモリ
 8 色信号比較部
 9 筆記カラー発生部
 10 筆記カラー記憶部
 11 画像出力制御部
 12 背景カラー記憶部
 13 背景カラー評価部
 100 電子黒板システム
 101 プラズマディスプレイパネル (PDP)
 102 タッチ入力装置
 103 タッチ入力装置用コントローラ
 104 コンピュータ
 105 スキャナ
 106 プリンタ
 107 ネットワーク
 108 ビデオプレイヤー
 200 基板
 201 タッチ面 (書き込み面)

- 202, 206 発信用トランステューサ
 203, 207 受信用トランステューサ
 204, 205, 208, 209 反射アレイ
 210 ケーブル
 300 シールドテープ
 505 OS
 506 電子黒板ソフト
 507 タッチパネルドライバ
 514 文字認識ソフト
 600 框体ユニット
 601 パネル部
 602 コントローラ収納部
 603 スタンド
 604 機器収納部
 612 コンピュータ収納部
 613 ビデオ収納部
 614 プリンタ収納部
 615 キーボード台
 802 角度調整機構部
 20 1400 電子黒板画面
 1401 ツールバー
 1412 手書き文字認識入力ボタン
 1500 拡張ツールバー
 2850 手書き入力ボード
 2851 表示エリア

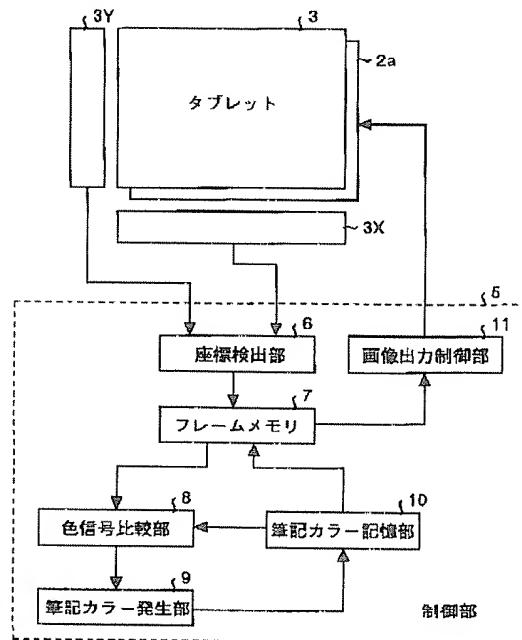
【図1】



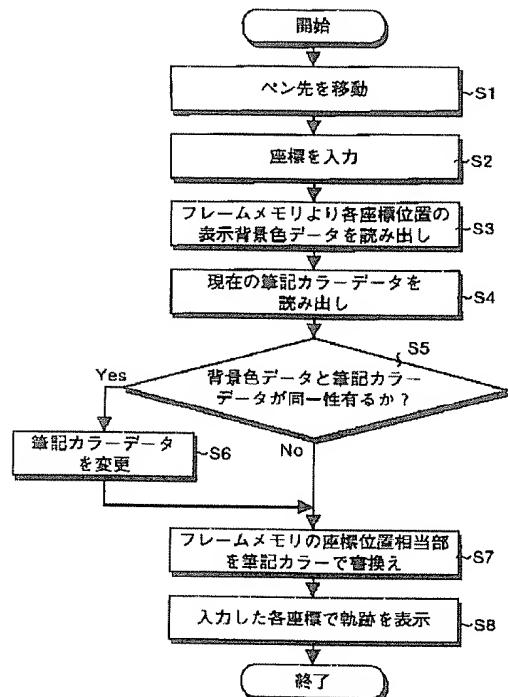
【図9】



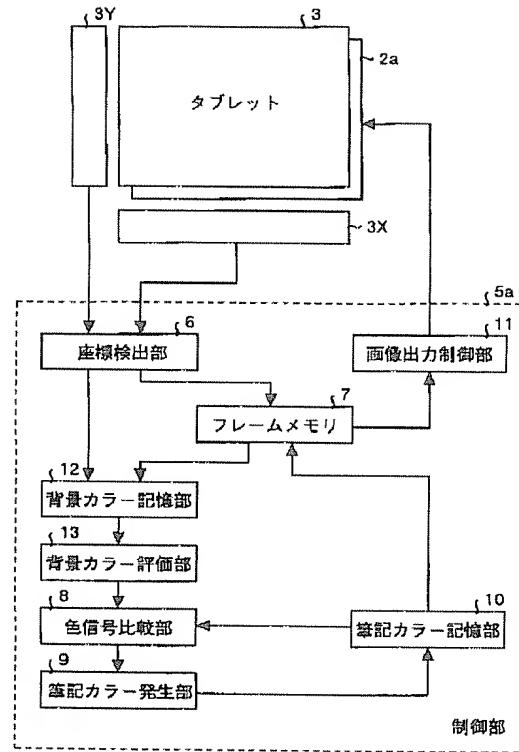
【図2】



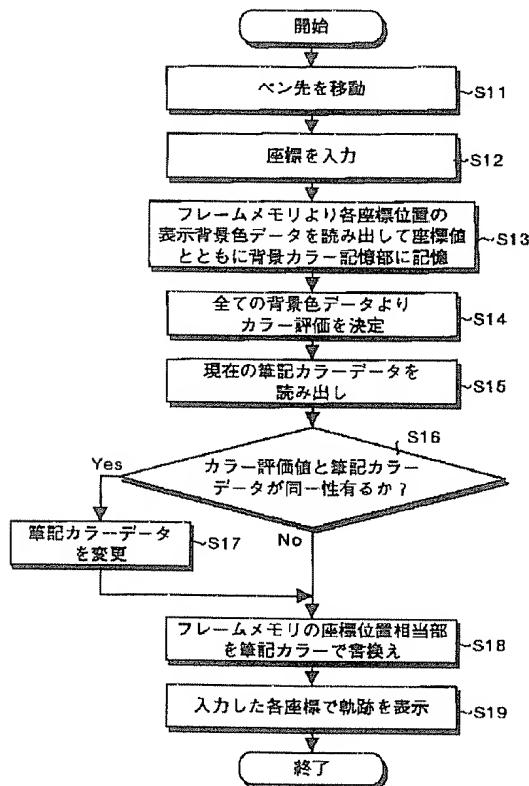
【図3】



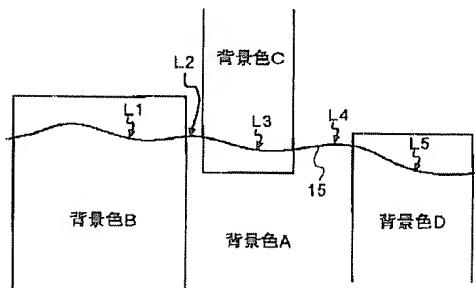
【図4】



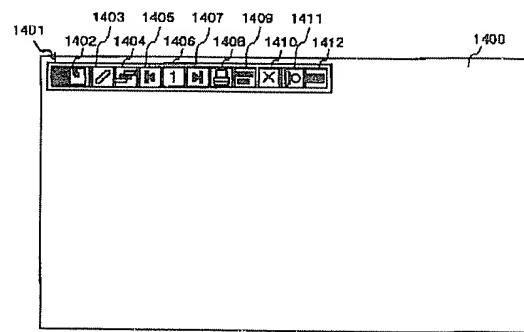
【図5】



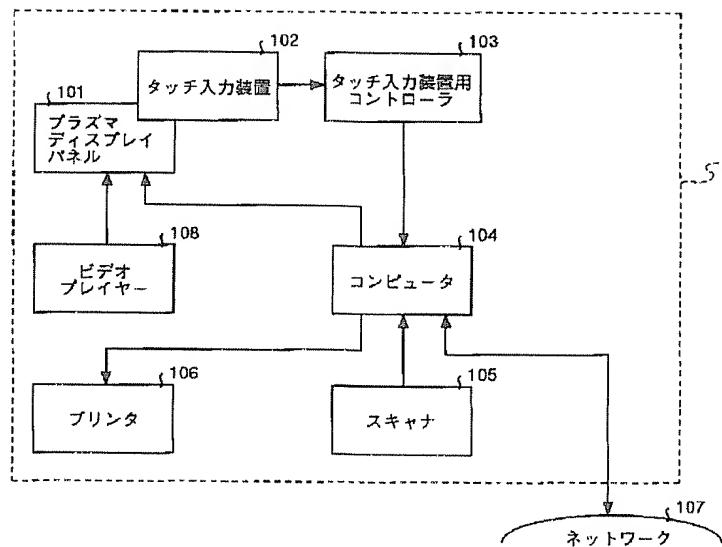
【図6】



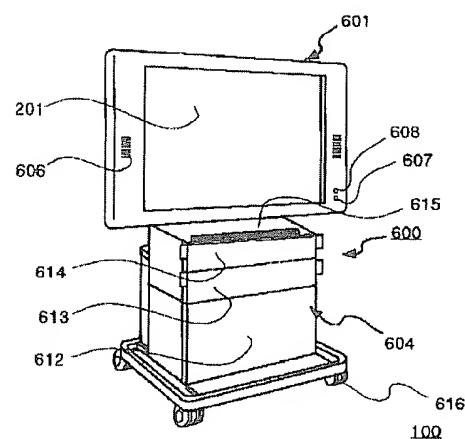
【図20】



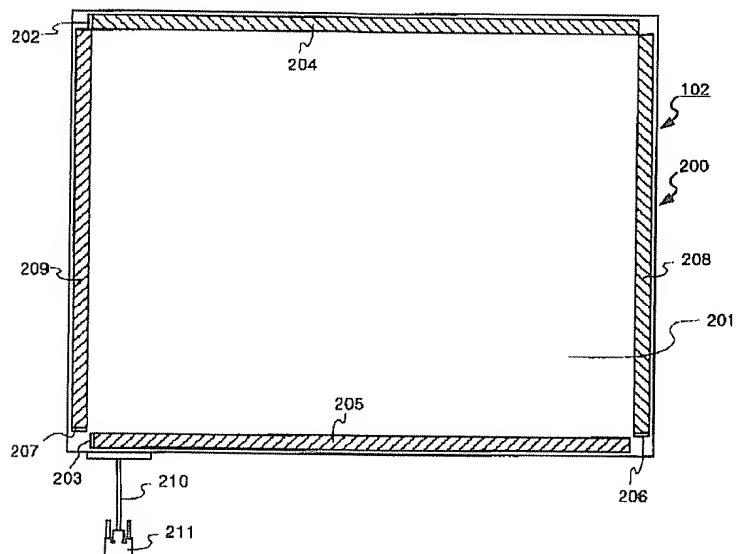
【図7】



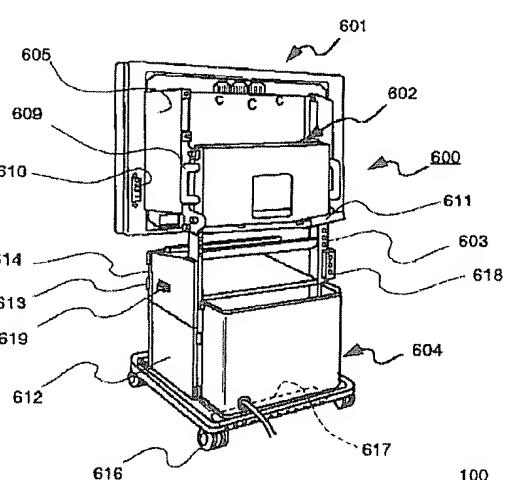
【図12】



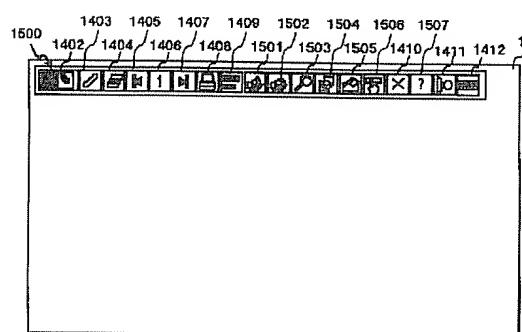
【図8】



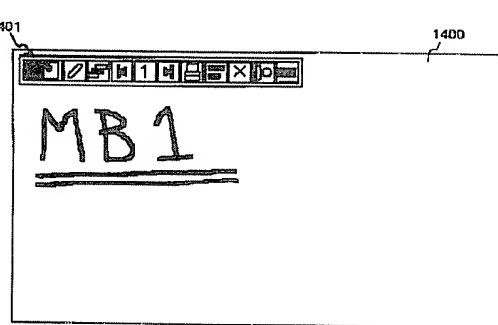
【図13】



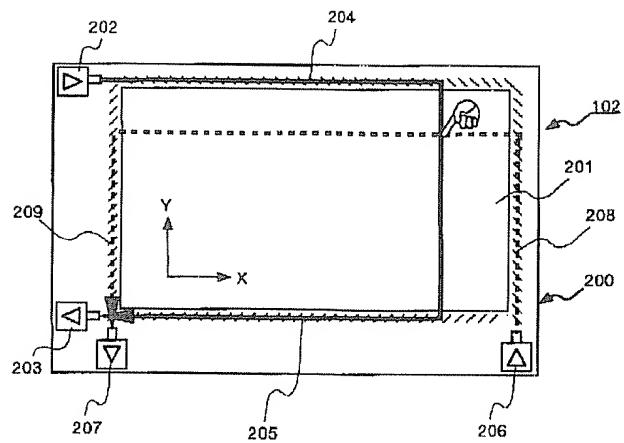
【図21】



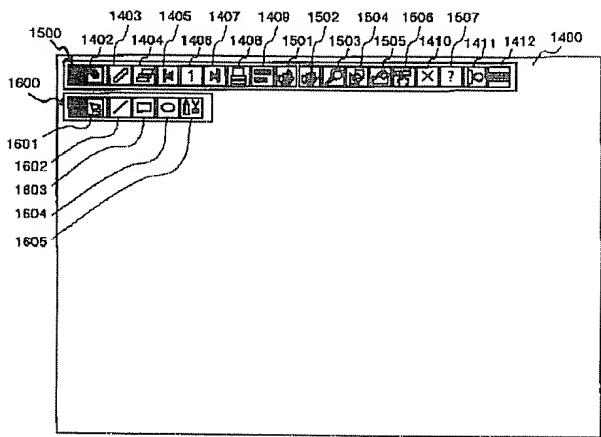
【図23】



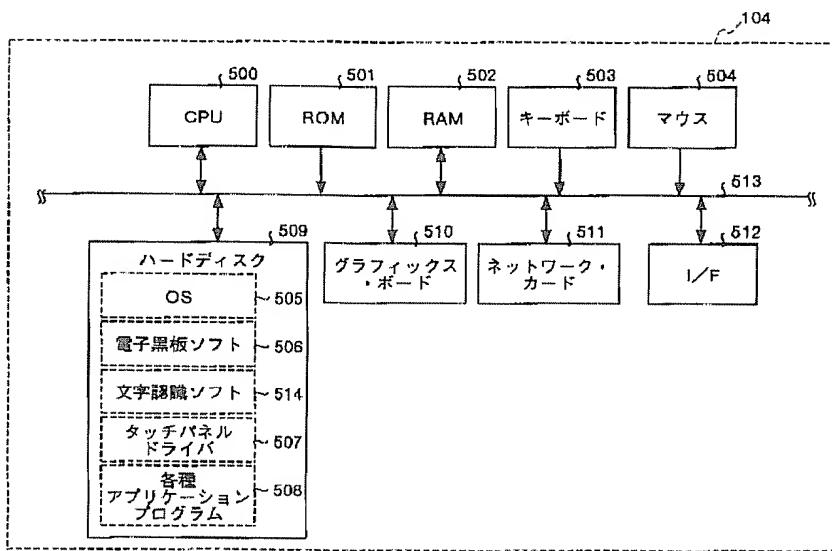
【図10】



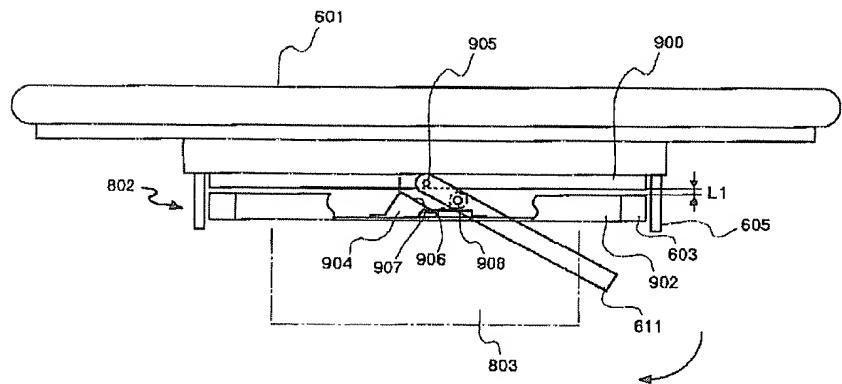
【図22】



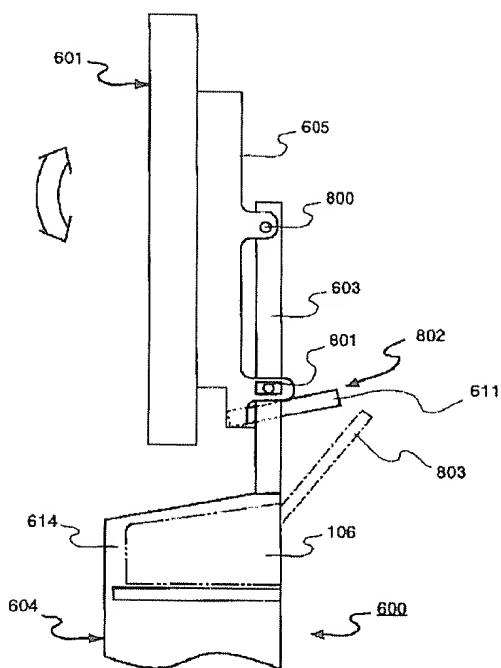
【図11】



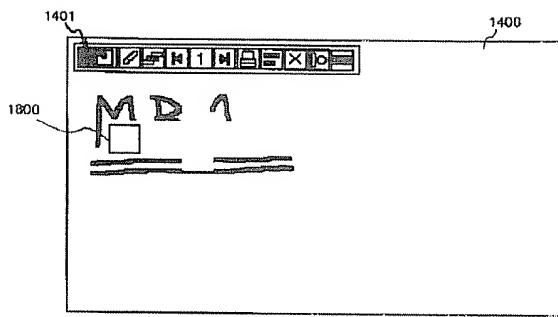
【図15】



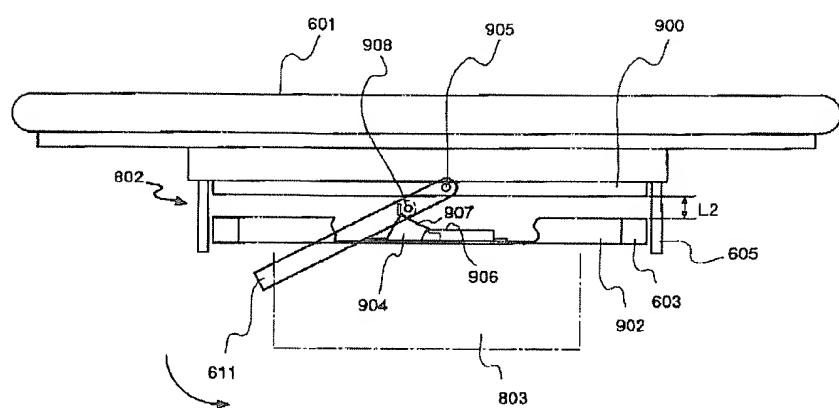
【図14】



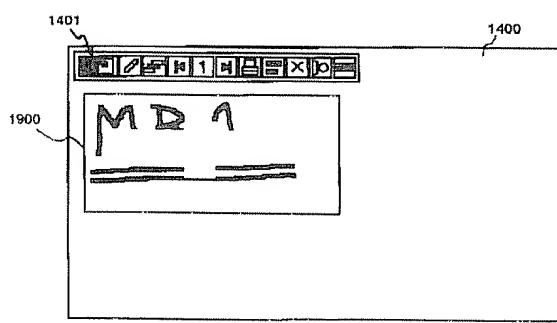
【図24】



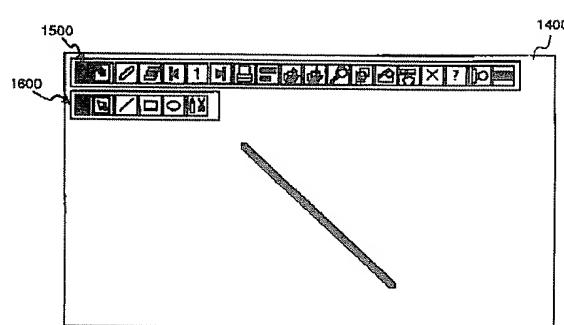
【図16】



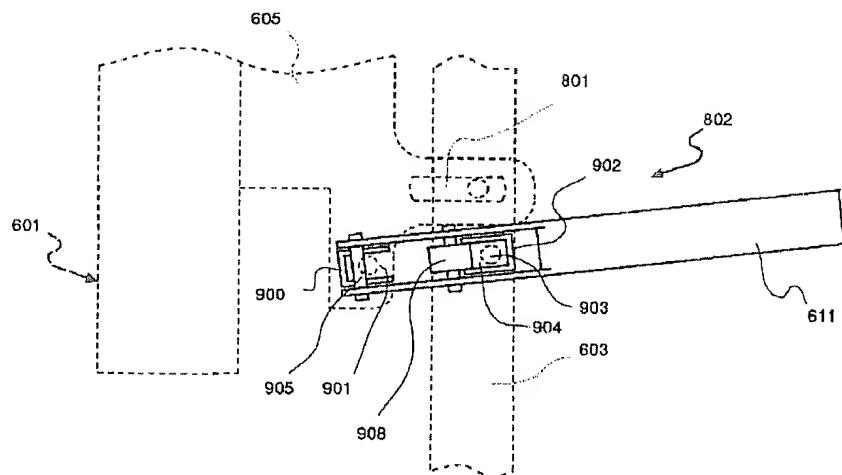
【図25】



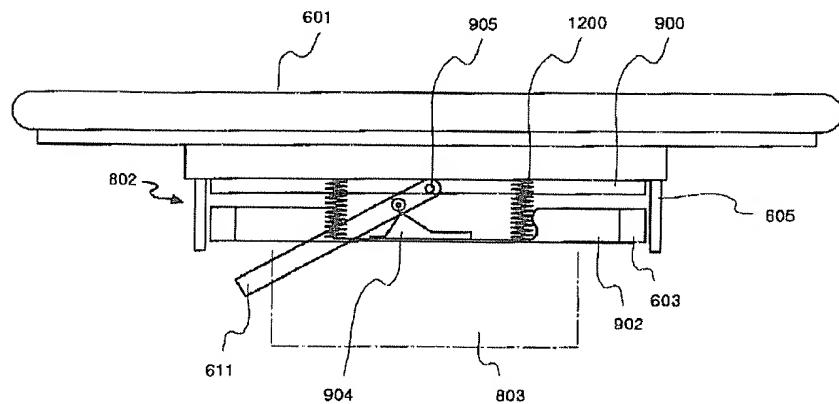
【図26】



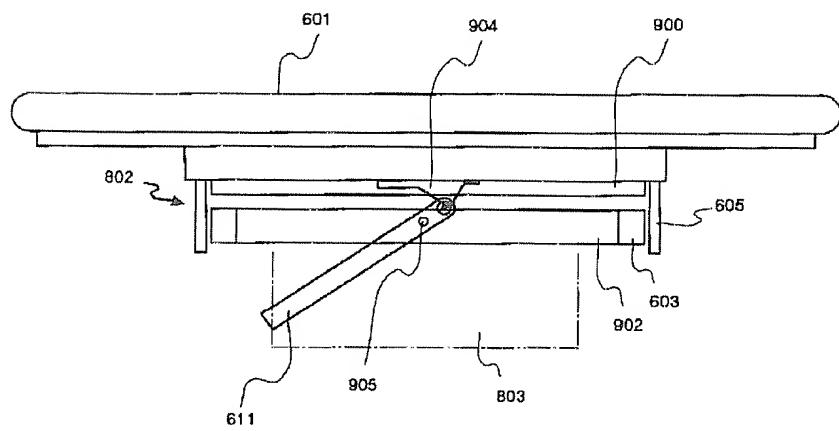
【図 17】



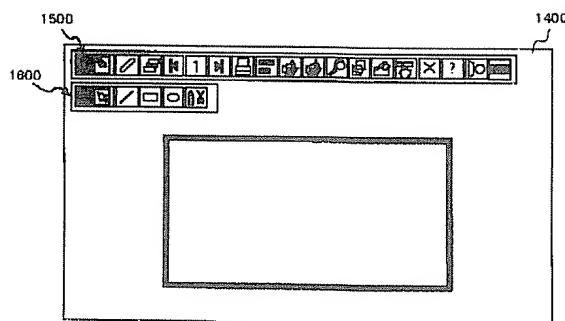
【図 18】



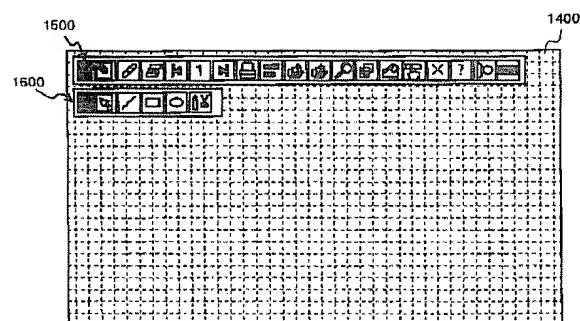
【図 19】



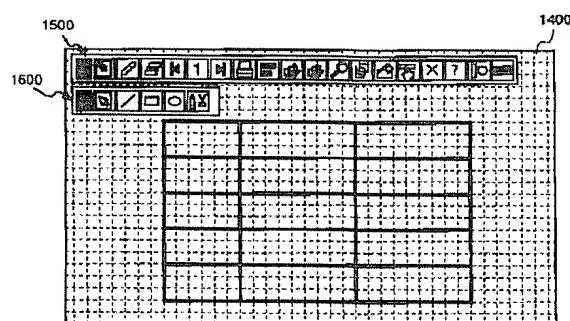
【図27】



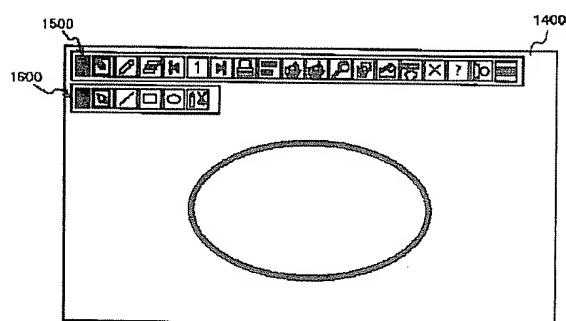
【図28】



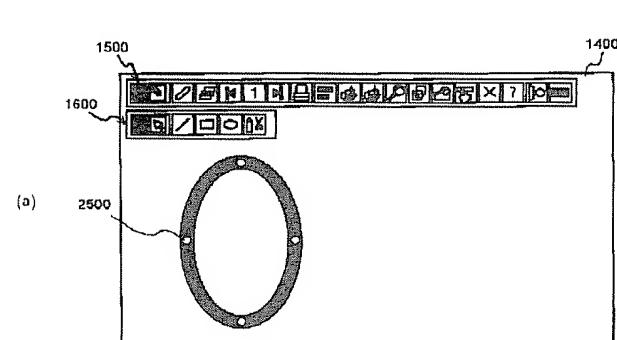
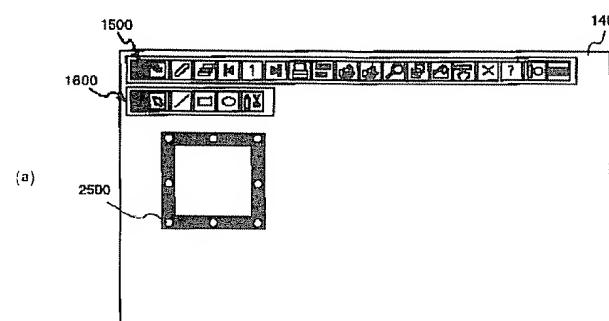
【図29】



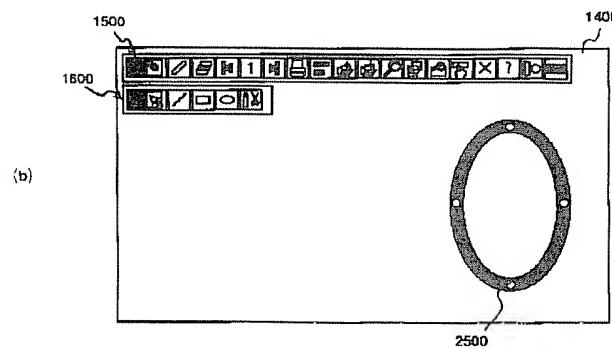
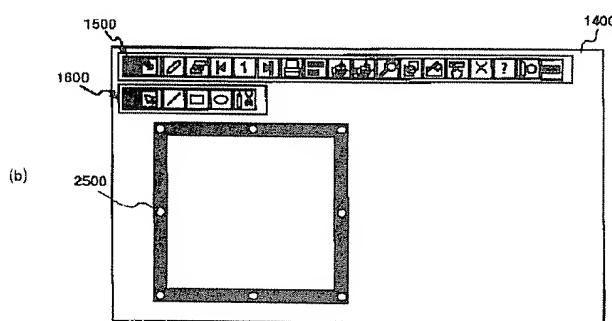
【図30】



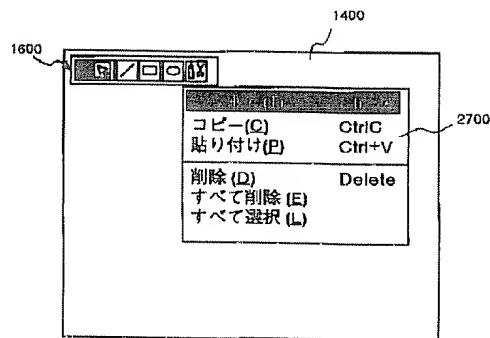
【図31】



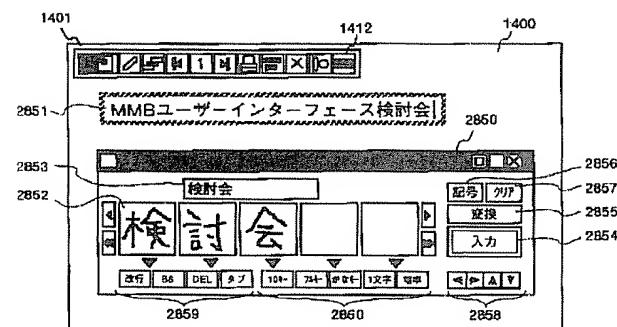
【図32】



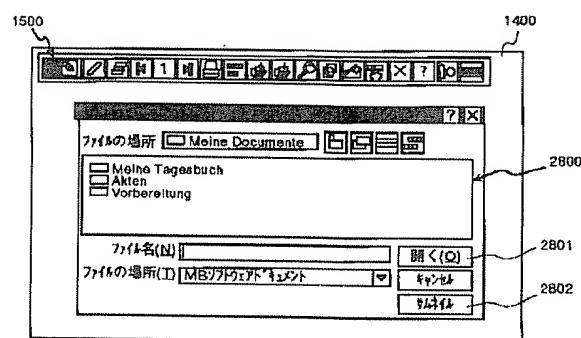
【図33】



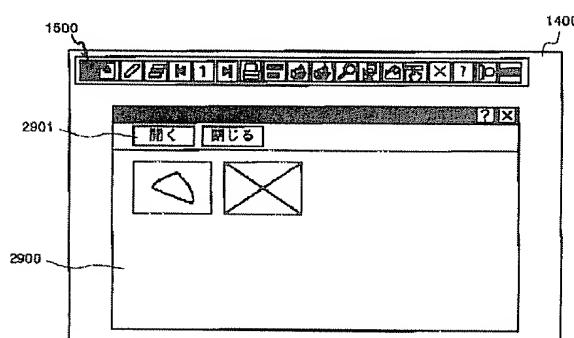
【図34】



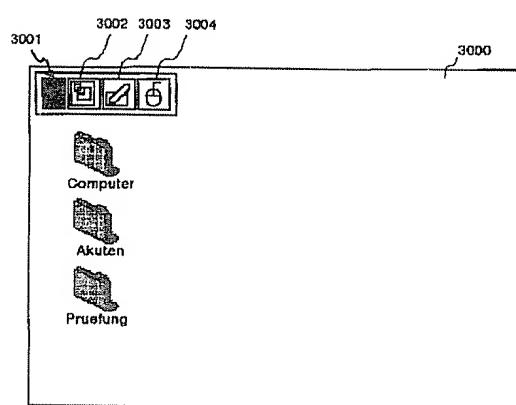
【図35】



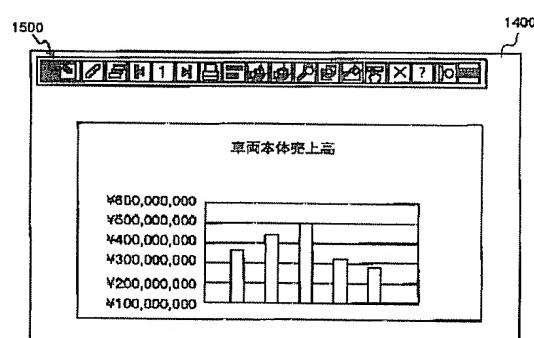
【図36】



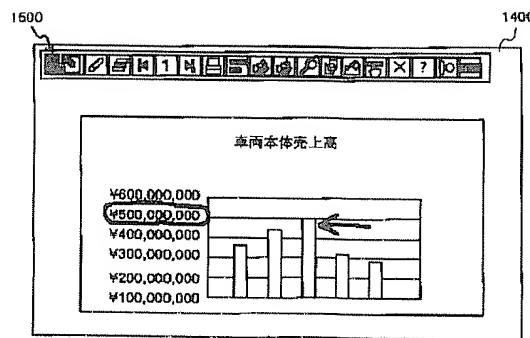
【図37】



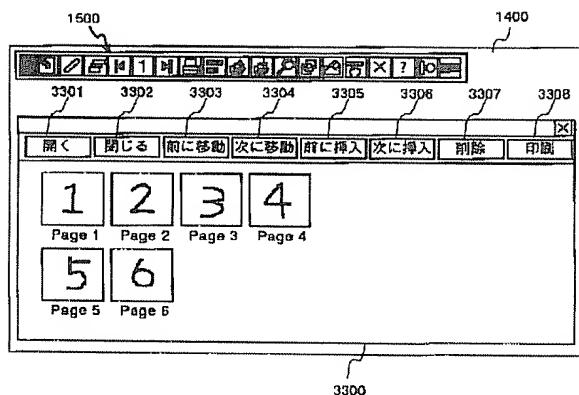
【図38】



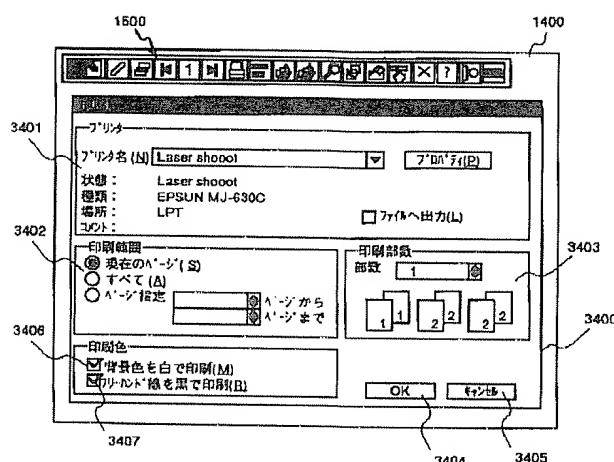
【図39】



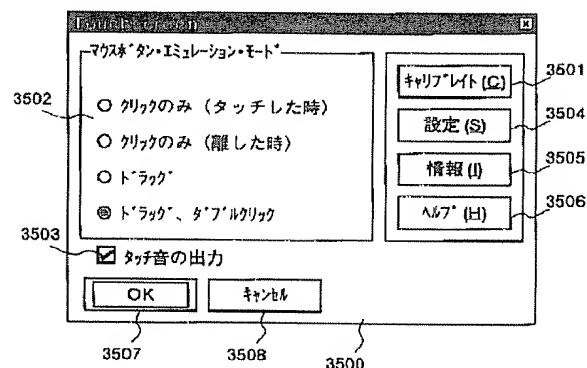
【図40】



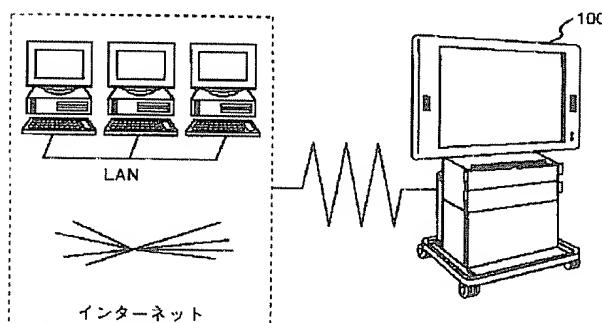
【図41】



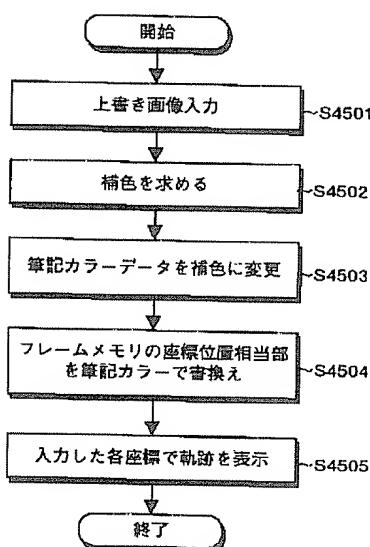
【図42】



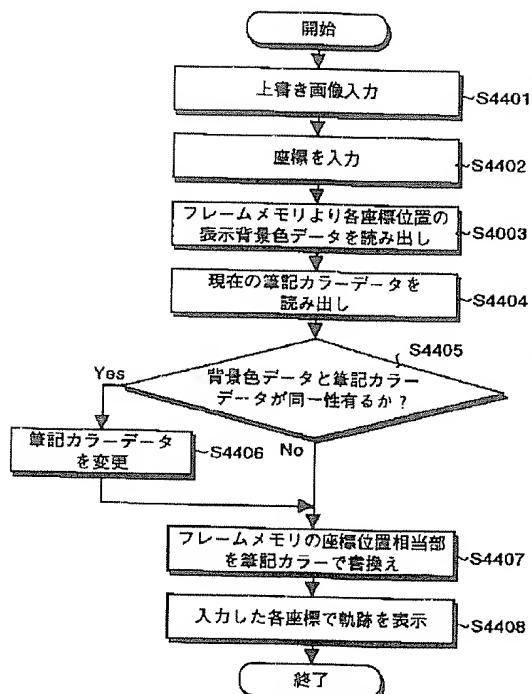
【図43】



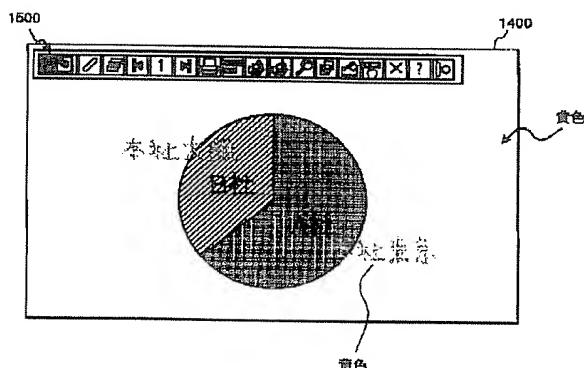
【図45】



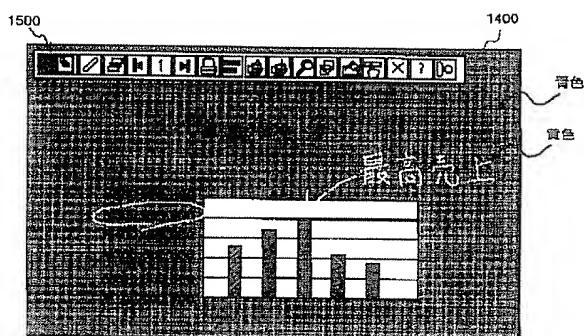
【図44】



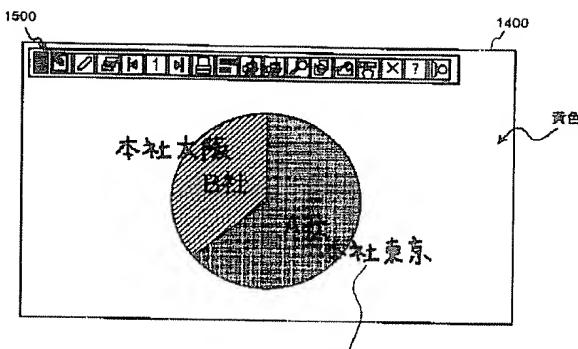
【図47】



【図46】



【図48】



フロントページの続き

(51) Int C1⁶
H 0 4 N 1/00
1/60
1/46

識別記号

F I

H 0 4 N 1/00
1/40
1/46

H
D
Z

(72) 発明者 北口 貴史
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72) 発明者 別府 智彦
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72) 発明者 津田 邦和
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内